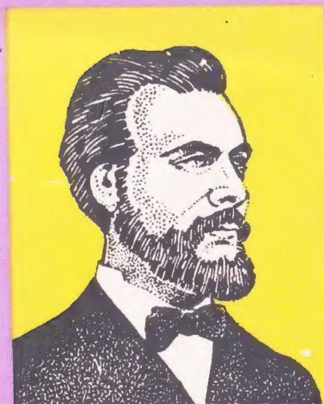
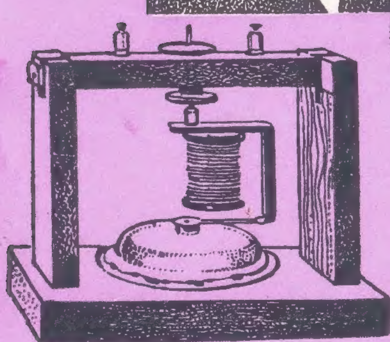
विज्ञानछंदमाला







मृताच्या कानाने दिली दूरवाणी

प्रा. भालबा केळकर

विज्ञान छंदमाला : १०

मृताच्या कानाने दिली दूरवाणी

: लेखक :

भालबा केळकर

निर्मल प्रकाशन

प्रकाशन : १०

: प्रकाशक :

नरेंद्र अरगडे

निर्मल प्रकाशन

'देणगी', १२ श्री अमृतेश्वर सह. गृहरचना संस्था मर्यादित

पद्मावती, पुणे ९.

प्रथमावृत्ती : ऑगस्ट १९७६ संस्कारीत आवृत्ती : ऑगस्ट १९८७

पुनर्मुद्रण : मार्च १९८९

प्रोसेसिंग अँड प्लेट मेकिंग

खाडिलकर प्रोसेस स्टुडिओ

४६१/१, सदाशिव पेठ, टिळक रोड, पुणे - ३०

: मुद्रक :

संगम प्रेस प्रा. लि.

१७ ब, कोथरुड, पुणे २९.

: प्राप्तिस्थान :

अरगडे आणि मंडळी

बुकसेलर्स

अप्पा बळवंत चौक, पुणे ३०.

या मालेचे प्रयोजन -

आजचा युगधर्म प्रकर्षाने विज्ञानच आहे. याचा अर्थ यापूर्वी विज्ञानाचा वापर जीवनात नव्हता असे नाही. पण तो अप्रत्यक्ष स्वरूपात आणि निराळ्या नावाखाली होता. विज्ञान धर्मस्वरूप होते. शास्त्रस्वरूप होते. पारंपारिक आचारस्वरूप होते आणि वैचारिक सिद्धांतस्वरूपही होते. आता विज्ञानाचे स्वरूप वस्तुनिष्ठ ज्ञानाचे झाले आहे. वस्तुनिष्ठ-वास्तव-प्रगतीला वैज्ञानिक प्रगती प्रकर्षाने मानले जाते आहे. ऐहिक सुखाची परमावधी आणि तीही कायिक सुखाची आणि सोयीची परमावधी ही, वास्तव वैज्ञानिक प्रगतीत पुढारलेल्या देशात आवश्यक आणि निखळ सत्य मानली जाते. कुठलेही ज्ञान, कुठलीही घटना, कुठलाही नवा विचार, आचार, प्रगती, ही वास्तव वैज्ञानिक कसोटीवर घासून बघितली जाते आणि त्या चाचणीतून मिळालेला निष्कर्ष हा जास्त ग्राह्य मानला जातो. मुलांनो, या विशिष्ट विचार प्रणालीतूनच तुम्हाला पुढे जायचे आहे. अर्थात काहीही असले तरी जुन्या काळापासून ते अगदी आधुनिक काळापर्यंत वैज्ञानिक प्रगती, वैज्ञानिक नवविचार हे कष्टसाध्यच ठरले आहेत. अविरत मानसिक आणि शारिरीक कष्टांचे, कळून अथवा न कळून, यथावकाश अथवा अकस्मात, फळ मिळाले आहे आणि विज्ञान प्रगतीपथावर पुढे झेपावले आहे. प्राचीन आणि अर्वाचीन भारतीय वैज्ञानिकांनी आणि अर्वाचीन पाश्चात्य वैज्ञानिकांनी या प्रगतीत फार महत्वाची कामगिरी केली आहे. त्यातला काही जणांच्या जीवनकथा काही घटनांच्या स्वरूपात, कथारूपात तुमच्या समोर ठेवण्याचा या मालेचा प्रयत्न आहे. कथारूपात ठेवताना रंजनातून शिक्षणाचा हेतू मनात आहे. त्यांची ज्वलंत जीवने, त्यातली जिद्द, कष्टाची तयारी, बुध्दीची झेप, विनयवृत्ती, कार्यातील आग्रही सातत्य, संकटावर मात करण्याची किमया आणि आत्यंतिक ज्ञानलालसा इत्यादी गुणांचा परिचय तुम्हाला व्हावा, हा मालेचा हेतू आहे. त्यांच्या वैज्ञानिक कार्याची यातून ओळख व्हावी आणि तुम्हीच करून पहा या आवाहनाने, तुम्ही कृतिशील व्हावे, विज्ञानमार्गावर पुढे धावावे, पुढली भारतीय पिढी विज्ञाननिष्ठ बनून, डोळसपणाने जीवनात विज्ञानाचा वापर करून कृतिशील, संशोधनवृत्ती असलेली व्हावी, हा यामागे विचार आहे. समृद्ध बुध्दिनिष्ठा ही भारतातच शक्य आहे. कारण तोच आपला सांस्कृतिक पाया आहे. यावरच पूर्वी भारत जगाला वैज्ञानिक विचाराचा समृद्ध जीवनधर्म देऊ शकला, यापुढेही तो ते देऊ शकेल आणिहे कर्तृत्व तुम्हीच करू शकाल, म्हणून ही माला. हेच या मालेचे प्रयोजन. यातील प्रत्येक पुस्तकात गोष्टीरूपात वैज्ञानिकांच्या जीवनकथातील ठळक घटना आहेत आणि त्यांच्या कार्याशी निगडीत असे तुम्हाला आवाहन आहे. या कथातील कथाकल्पनेचा भाग माझा आहे आणि वैज्ञानिक सत्य त्या त्या वैज्ञानिकांचे आहे. असा हा कल्पना आणि सत्य यांचा रंजक आणि उद्बोधक समन्वय आहे.

या मालेत एकूण बारा पुस्तके आहेत. प्रत्येक पुस्तकात तीन वैज्ञानिकांबद्दलच्या कथा आहेत. आवाहने आहेत.

विजेच्या दिव्याचा संशोधक म्हणून जगात एडिसनचे नाव सर्वज्ञात आहे. पण एडिसनच्या म्हणण्याप्रमाणे त्यानं विजेच्या दिव्याची कल्पना धंदा म्हणून साकार केली. विजेच्या दिव्याचा मूळ संशोधक इंग्रज वैज्ञानिक जोसेफ स्वान. स्वान म्हणजे हंस. त्याने लावला शोध. धंदा केला एडिसननं. श्रेय शोधाचे एडिसनला दिलं जगानं तरी हंसाला शेवटी....

मेल्या माणसाचा कान तो काय काम करणार ? पण अलेक्झांडर ग्रॅहॅम बेलनं त्यालाही कामाला लावलं. म्हणजे त्या कानाची रचना प्रत्यक्ष पाहून बेलनं दूरवाणीचा शोध लावला आणि यंत्राला बोलायला लावलं. म्हणून ब्राझीलच्या राजाला दचकवून ओरडायला लावलं, 'हे यंत्र बोलतंय !'

रॉन्टजेनला कॅथोड किरणांचा अभ्यास करताना खरं म्हणजे 'क्ष-किरणा'ची ठेच लागली. पण रॉन्टजेन म्हणजे पक्क मडकं होतं.

प्रमथेश
७५९/१०० डेक्कन जिमखाना
पुणे ४.

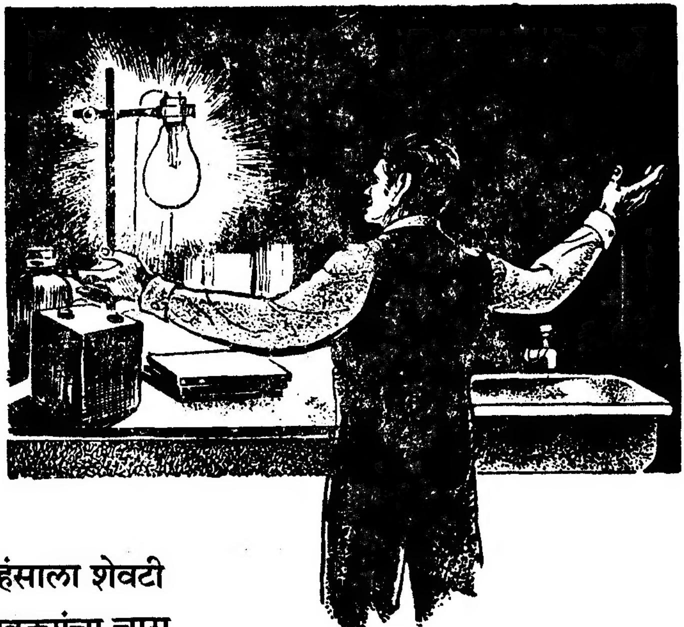
भालबा केळकर

जोसेफ विल्सन स्वान

आधी मला असं सांगायचंय की,

काही माणसं प्रतिभा असून प्रसिद्धीपराङ्मुख असतात. अशांना त्यांच्या कार्याचं श्रेय मिळायला फार त्रास पडतो. कधी धरून बांधून श्रेय दिलं, तरी लौकिकात ते निसटतंच. जग त्या कार्याचा धंदा करणाऱ्याला ते श्रेय आपण होऊन बहाल करतं. तो धंदा करणारा, खरं म्हणजे त्या कार्याचं जनकत्व योग्य माणसाला द्यावं असं म्हणत असतो. जाहिरातीच्या गोंगाटात ते म्हणणं विरून जातं. एडिसनला श्रेय लौकिकदृष्ट्या मिळालं. पण ते होतं जोसेफ स्वानचं.

- ले. भालबा केळकर



हंसाला शेवटी खड्यांचा चारा

आमचं विमान न्यू जेर्सीवरून चाललं होतं. मी एअरक्रॅफ्ट इंजिनियर म्हणून पायलटच्या शेजारीच बसलो होतो. खाली विजेच्या दिव्यांनी झगझगीत झालेलं शहर दिसत होतं. ते नयनमनोहर दृश्य पाहून अगदी हरखून गेलो. तेवढ्यात पायलट म्हणाला,

'ते पहा ! एडिसन मेमोरिअल टॉवर !'

'एडिसन मेमोरिअल टॉवर ? कशासाठी उभारले आहे ते ?' मी चकित होऊन विचारले, कारण 'एडिसनची शोधाची अनेक पेटंट्स हीच त्याची मेमोरिअल्स होती. आणखी हे कृत्रिम मेमोरिअल कशाला ?' असा प्रश्न माझ्यासमोर उभा राहिला होता.

'हे मेमोरिअल विमानाच्या पायलटांना मार्गदर्शक प्रकाश देतं. समुद्रात

जहाजांना जसं दीपगृह तसं विमानचालकांना हे मेमोरिअल.' पायलटनं खुलासा केला.

'वाः ! दृश्य तर फारच आकर्षक आहे.' मी त्या दृश्यानं खूष होऊन म्हणालो.

'सांगा बघू ! कसं दिसतंय दृश्य ? दृश्यातली दिव्यांनी तयार केलेली आकृती कशासारखी दिसते आहे ?' पायलटनं कोडं घातल्यासारखं विचारलं.

'इलेक्ट्रिक बल्बसारखी ! होय ना ? वाः कमाल आहे. झकास आहे.' मी एकदम म्हणालो.

'बरोब्बर आहे. इलेक्ट्रिक बल्बसारखी ! एक हजार इलेक्ट्रिक बल्ब नीट शिस्तवार लावून, त्यांची रचना करून ही आकृती तयार केली आहे.' पायलटनं आणखी माहिती पुरवली.

'पण हे एवढं स्मारक करायला काही विशेष प्रसंग ? काही कारण ?' मी विचारलं. खरं म्हणजे एडिसनसारख्या महान् संशोधकाच्या अशा स्मारकाला काही कारण हवं होतं असंही नाही. पण मी आपलं विचारलं.'

'एडिसन इलेक्ट्रिक लाइटची गोल्डन ज्युबिली, सुवर्णमहोत्सव !' पायलट म्हणाला.

'पण एडिसन तर.....' मी अर्धवटच थांबलो. कारण पायलटनं माझं वाक्य अर्धवट तोडलंन्. तो म्हणाला,

'त्या निमित्त १९२९ मध्ये युनायटेड स्टेट्सनं दोन सेंटसचं एक स्पेशल तिकीट काढलं होतं आणि त्या तिकीटावर इलेक्ट्रिक बल्बचं चित्र आणि 'एडसनस् इलेक्ट्रिक लाइट्स गोल्डन ज्युबिली' अशी अक्षरे होती.

पायलटचे ते शब्द मी ऐकले आणि माझं अर्धवट राहिलेलं वाक्य मी मनातच पुरं केलं. 'पण एडिसननं तर 'इन्कॅन्डिसन्ट इलेक्ट्रिक लॅम्प'च्या शोधाचं श्रेय नाकारलं होतं. फक्त, तशा तऱ्हेचा दिवा धंदेवाईक दृष्टीनं तयार करण्याचं श्रेय, मान्य केलं होतं.'

माझं वाक्य मी मनातल्या मनात पुरं केलं खरं पण त्यानं माझ्या मनातल्या इतर दडलेल्या विचारांना चालना दिली.

'जो प्रामाणिकपणा एडिसन या व्यक्तीजवळ होता, तो त्याच्या राष्ट्राजवळ नाहीच का ? मनाचा मोठेपणा एडिसनला दाखवायची गरज नव्हती. तो इतका मोठा संशोधक होता की, त्याचा शब्द सर्वांनी प्रमाण मानला असता. 'मीच इलेक्ट्रिक दिव्याचा शोध लावला', असं त्यानं छातीठोकपणे सांगितलं असतं, तरी साऱ्या जगानं ते विनाविकल्प मान्य केलं असतं. पण त्यानं तसं केलं नाही. त्याचा मोठेपणा त्याच्या राष्ट्रानं मात्र दाखवला नाही. इलेक्ट्रिक दिव्याच्या खऱ्या संशोधकाचं नावसुद्धा जवळजवळ पुसून टाकलं.

विजेच्या दिव्याचा खरा संशोधक — आद्य संशोधक एक इंग्रजी नागरीक. जोसेफ विल्सन स्वान. स्वान म्हणजे हंसाचं इंग्रजी नामाभिमान. स्वान, हंसासारखाच वृत्तीनं धवल. स्वतःचे श्रेय दुसऱ्याच्या नावावर अन्यायनं विकलं गेलं तरी त्याचा तिळमात्र विषाद न मानणारा. मनात थोडेही किल्मिष न आणणारा स्वान. श्वेतरंगी-निष्पाप-धवलवृत्ती स्वान. माझ्या डोळ्यांसमोरून हळूहळू स्वानचा जीवनपट सरकू लागला.

न्यूकॅसलमधील केमिस्टचं एक दुकान.

'सलाइन वॉटर द्या हो !'

'कॅस्टर ऑईल आहे का हो ?'

'खायचा सोडा द्या थोडा !'

'क्विनाइनच्या गोळ्या द्या हो दहा !'

'हे घ्या हो प्रिस्क्रिप्शन ! आठ डोस करून द्या !'

'आमचं आधी द्या हो ! पुड्याच तर करायच्या आहेत !'

गिऱ्हाईकांच्या या माऱ्याला तोंड देत जोसेफ त्यांना औषधं देत होता, तिथं तो अप्रेंटिसचं काम करत असताना, कामाच्या भाराखाली अगदी मेटाकुटीला येत असे. पण न कंटाळता, काम करणे हा तर त्याचा स्थायीभाव होता. सर्व गिऱ्हाईकांना तो अगदी हसतमुखाने, नम्रपणे उत्तर देई. हवं ते औषध देई.

त्याच्या या स्वभावामुळे त्या दुकानाची भरभराट झाली आणि लवकरच मालकानी त्याला भागीदार केला.

'जोसेफ ! तुझ्या उत्साही, आकर्षक आणि मनमिळाऊ वागणुकीमुळं, आज आपल्या दुकानाला श्रेष्ठ दर्जा प्राप्त झाला आहे. तुझं रसायनाचं आणि औषधाचं ज्ञान हे तर उपयुक्त ठरलंच आहे. पण तुझ्या हाताला गुण आणि वाणीला गोडी आहे. माल घेऊन जाणारं गिऱ्हाईक मुळातच रोगमुक्त होण्याचं लेणं घेऊन जातं. जोसेफ, आता तू नुसता आमचा अप्रेंटिस नाही. आम्ही तुला या दुकानदाराचा भागीदार करू इच्छितो. एक नवी शाखा काढायची आहे. तीच तुझ्या अधिकाराखाली घे.' मालकांनी जोसेफला बोलावून आपला निर्णय सांगितला.

'कोणती शाखा ?' जोसेफ उत्सुकता आणि आनंद अशा मिश्र भावनेने म्हणाला.

'फोटोग्राफीला उपयोगी पडतील असे रासायनिक संयुग तयार करणारी शाखा.' मालकांनी सांगितले.

'म्हणजे सिल्व्हर ब्रोमाइड, सिल्व्हर आयोडाइड, सोडियन थायोसल्फेट वगैरे रसायनं ?'

'हो ! तुला त्यात आवड आणि गती आहे वाटतं.' मालक.

'आवड तर आहेच ! संधी मिळाली तर गती दाखवीन.' जोसेफ म्हणाला.

'उत्तम ! उद्यापासून ते खाते तुझ्या ताब्यात.' मालक.

जोसेफ फारच खुशालला. त्याला आता नवे नवे प्रयोग करायला भरपूर संधी होती आणि त्याप्रमाणे त्याने तसे प्रयोग सुरू केलेही.

'जिलेटिन आणि सिल्व्हर ब्रोमाइड यांचं इमल्शन आपण प्रकाशाला फार हळवं सेन्सेटिव्ह आहे असं म्हणतो. त्याच्या या गुणावर तापमानाच्या फरकाचा काही परिणाम होतो का ?' जोसेफनं आपल्या हाताखाली काम करणाऱ्या एका माणसाला विचारले.

'काय की बुवा ! काही कल्पना नाही. खरं म्हणजे कुणी हा प्रयोग करून

पाहिलेलाच नाही. कुणाच्या मनातही ते आलं नाही.' तो माणूस म्हणाला.

'माझ्या मते इमल्शनच्या हळवेपणावर तपमान वाढीचा परिणाम व्हावा. तापमान वाढीबरोबर हळवेपणा वाढावा.'. जोसेफ जवळजवळ खात्रीपूर्वक म्हणाला, म्हणून थोडा थांबला, हसला आणि मग म्हणाला, 'पाहू या तर खरं करुन !'

'त्याचा उपयोग काय ? आणि आपण हसलातसे ?' त्या माणसाने कुतुहलाने विचारले.

'सांगतो. प्रथम प्रत्यक्ष प्रयोग !' जोसेफ म्हणाला आणि प्रयोगाच्या तयारीला लागला.

□ □ □

जोसेफच्या शाखेवर आज ग्राहकांची एकच गर्दी झाली होती. ज्याच्या त्याच्या तोंडी, त्याची फोटोग्राफीच्या क्षेत्रात अत्यंत उपयोगी पडेल अशी एक नवी किमया होती. त्याच्या सिल्व्हर ब्रोमाइडच्या इमल्शनवरील प्रयोगातून त्याला छायाचित्रणासाठी उपयोगी पडेल अत्यंत सोयीची होईल अशी 'ड्रायप्लेट' शोधून काढण्यात यश मिळालं होतं. छायाचित्रण त्यामुळे सुलभ होऊन अनेकांचं लक्ष, एक उपरोक्त छंद म्हणून त्याच्याकडे वळलं होतं. म्हणूनच ग्राहकांची एकच गर्दी त्याच्या शाखेवर झाली होती. ग्राहकांना माल पुरवता पुरवता, तो अगदी घायकुतीला आला होता.

त्याचे नवे नवे प्रयोग चालूच होते. छायाचित्रणाच्या काचेवरून पुन्हा जसेच्या तसे छायाचित्र मिळवण्याच्या दृष्टीनं सुलभ, सुबक आणि उपयुक्त अशी पद्धती शोधण्यात, तो गुंतला होता. छायाचित्रण ज्याच्यावर करायचं तो पृष्ठभाग प्रकाशाच्या लहरींना जास्तीतजास्त संवेदनाक्षम असावा, असा त्याचा प्रयत्न चालूच होता आणि पुन्हा एकदा यशानं त्याला माळ घातली आणि त्याच्या शाखेवर पुन्हा एकदा गर्दी उसळली. कारण - कारण 'ब्रोमाइड पेपर' या अत्यंत संवेदनाक्षम, छायाचित्रणास उपयुक्त अशा कागदाचे पेटंट १८७९ साली घेतलं होतं.

जोसेफने छायाचित्रणाच्या क्षेत्रात केलेली प्रगती, त्याचं प्रकाशाशी कायमचं नातं जोडून बसली. प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष असो, पण जोसेफ विल्सन स्वान आणि प्रकाश वा छाया यांचा दृढ संबंध जोडला गेला.

म्हणूनच की काय जोसेफची वाटचाल, त्याच्या नकळत, प्रकाशदायी विजेकडे चालू झाली. छायाचित्रणाच्या क्षेत्रात काम करीत असतानाच त्याचं इतरही संशोधन चालूच होतं.

□ □ □

त्याच्या प्रयोगांच्या अंधाऱ्या खोलीत तो विचार करीत बसला होता.

'कोणतीही वस्तू खूप तापवली तर जळू लागते आणि शेवटी नष्ट होते. त्यांच्या नष्ट होण्याच्या तऱ्हा निरनिराळ्या असतील. पण त्या जळण्यासाठी हवा आवश्यक असतेच. या वस्तू जर झपाट्यानं जळल्या, तर ज्वाला निर्माण होते वा होते असंही नाही, पण उष्णता आणि प्रकाश निर्माण होतातच.

समजा, वस्तू खूप तापवली पण जळण्यासाठी त्या वस्तूला हवा मिळाली नाही किंवा मिळू दिली नाही तर ? ती वस्तू तशीच नष्ट न होता, उष्णता आणि प्रकाश देत राहील. फक्त तिला तप्त ठेवण्यासाठी उष्णता सारखी देत राहिलं पाहिजे.'

विजेच्या प्रवाहाचा या कामात उपयोग होईल का ? वस्तू जितकी सुलभ वाहक तितकी विजेच्या प्रवाहानं कमी तापणार किंवा तापणारच नाही, आणि जितकी विरोधक तितकी ती तापणारच. प्रवाहाशी झगडा करताना तापणार आणि विजेची शक्ती उष्णता आणि खूप तापली तर प्रकाशही, या स्वरूपात बाहेर फेकणार.

अशा वस्तूंना हवा मिळाली नाही की, विजेच्या प्रवाहामुळे ती तापून उष्णता आणि प्रकाश देत राहणार. जळून जाणार नाही.

पण मग अशी वस्तू ? वीज विरोधक, तापून न वितळणारी, अशी वस्तूऽऽऽ...

विचार करकरून त्याला शीण आला आणि किंचित डुलकी लागली

असेल नसेल, तोच तो एकदम खडबडून जागा झाला. कारण त्याच्या डोक्यात प्रकाश पडला होता. कार्बन ! बस् ! कार्बन हा पदार्थ आपल्याला हवा तसा आहे. ग्रॅफाईट, गॅस कार्बन हे जरी वाहक असले तरी साधा कार्बन विजविरोकच आहे. तो तापून लाल झाला तरी वितळणार नाही. चला कार्बनमय तंतू जर वापरला तर... करूनच पाहू या !'

आणि जोसेफने प्रयोगांना सुरूवात केली.

'कागदाचे तुकडे किंवा कार्डबोर्डचे तुकडे वापरायला हवेत, जरा एकसंधपणा येऊन कार्बन तंतू तयार व्हायला.'

असं मनात आणून, जोसेफनं कोळशाच्या भुकटीबरोबर कागदाचे आणि कार्डबोर्डचे तुकडे घट्ट पॅक करून, एका मुशीत उच्च तापमानाला तापवले. मुशीत थोडीही हवा जाऊ नये अशी व्यवस्था केली होती. आणि म्हणूनच कोळशाची भुकटी, आणि कागद जळून न जाता, जाडसर एकसंध तंतू तयार झाले.

जोसेफनं आनंदानं ते तंतू त्या मुशीतून बाहेरकाढले. पण अत्यानंदाच्या भरात, हे काम काळजीपूर्वक झालं नाही आणि ते बरेचसे ठिसूळ तंतू मोडले, निकामी झाले.

जोसेफच्या जागी दुसरा कोणी असता तर वैतागून त्यानं कामच सोडून दिलं असतं. नशिबाला दोष दिला असता. पण... पण जोसेफ नुसता हसला. स्वतःच स्वतःशी हसला. 'काय हाउ तावळेपणा ! यश धीमेपणात असतं, हे मी आनंदाच्या भरात वेड्यासारखा विसरलो ! ठीक !हे ही एक शिक्षणच ! जपून टाक पाऊल ! घाई नको ! संथ शांत काम कर ! यश तुला शोधत येईल!' असं काहीसं पुटपुटत गुणगुणत तो पुन्हा कामाला लागला आणि—

पूर्वीपेक्षा जास्त चांगले एकसंध असं, कार्बन फिलॅमेंट त्याला मिळालं. त्यानं घाई नकरता काळजीपूर्वक ते बाजूला ठेवलं. आता ?

बल्बमधली हवा जितकी काढून टाकता येईल तितकी काढून टाकणं. पण मग —

'जवळजवळ निर्वात बल्बमध्ये हे फिलॅमेंट बसवायचं कसं ? आणि फिलॅमेंट बसवून बल्ब निर्वात करताना पंपाच्या धक्क्यानी फिलॅमेंट तुटलं तर ? पुन्हा पहिल्यापासून—

तेव्हा काय करावंऽऽऽ'

डोकं खाजवून नायटा उमटायची वेळ आली, पण अडचणीचा काटा काही निघेना.

'धीमेपणानं काम करणं. आधी फिलॅमेंट बल्बमध्ये नीट काळजीपूर्वक बसवू या, मग पंप बल्बला जोडून सावकाशपणं निर्वात करू या. अगदी सावकाश. पंपाचा धक्काही जाणवणार नाही इतका सावकाश पंप चालवू या ! वेळ लागेल, लागू द्या ! घाई कशाची ? लढाई मारायलाही योजना, धीमेपणा, अंतिम विजयाचा आत्मविश्वास लागतोच. आणि तसं म्हटलं तर ही एक बौद्धिक लढाईच. जपून टाक पाऊल. घाई नकोऽऽ, जेवढा वेळ आवश्यक असेल यशस्वी कामाला, तेवढा दिलाच पाहिजे. धीरे धीरेऽऽ'

जोसेफ स्वतःशी विचार करीत कामाला लागला आणि—

आणि जवळ जवळ निर्वात झालेल्या बल्बमध्ये एकसंध कार्बन फिलॅमेंट बसवण्यात तो पूर्णपणे यशस्वी झाला. आता ?

आता हे फिलॅमेंट तापवेल इतका कार्यक्षम, समर्थ विजेचा प्रवाह देणारा विद्युत-कुंभहवा. जोसेफनं अनेक विद्युत्घट वापरून पाहिले. पुन्हा निराशेची पाळी येणार की काय ? पण नाही. प्रसंगाला कधीही तुमच्यावर स्वार होऊ द्यायचं नाही. यशस्वी कार्याचं हेब्रीद वाक्य. त्यानं 'ग्रोव्ह विद्युत घट' वापरून पाहिला. आणि मग—

आनंदी आनंद गडे इकडे तिकडे चोहीकडे ! यश ! यश हात जोडून पुढे उभं ! 'ग्रोव्ह विद्युत-घटा'पासून मिळणाऱ्या विजेच्या त्यातल्या त्यात, समर्थ प्रवाहामुळं कार्बन फिलॅमेंट तापून तांबूस प्रकाशानं झगमगू लागलं. 'काळ्या कार्बनमध्ये ही पराभवाच्या लज्जेची लाली का संतापाची लाली, का दोन्हीही ?' जोसेफ हसू लागला. मनुष्य यशस्वी झाला, की आनंदानं कवी

बनतो. त्याला मनाला हवं ते दिसतं. सारं मनासारखं.

'ग्रोव्ह विद्युतघटा'तून मिळणाऱ्या विजेच्या प्रवाहापेक्षा जास्त समर्थ प्रवाह जर याकार्बन फिलॅमेंटमधून जाऊ दिला तर ? तर काय ? पांढरा प्रकाश ! तांबूस नव्हे, पांढरा प्रकाश. मग भरपूर झगमगाट ! विजेचं बटण दाबलं की पांढरा प्रकाशच प्रकाश ! क्षणार्धात ! मग काडी ओढायला नको. वात पेटवायला नको ! रॉकेल भरायला नको ! भडका उडायला नको ! सुरक्षित अगदी सुरक्षित ! बटन दाबलं की क्षणार्धात प्रकाशच प्रकाश !'

जोसेफच्या मनात हे विचार झगमगून गेले. मिळालं याहीपेक्षा झगमगीत, अक्षरशः झगमगीत यश शक्य आहे. प्रयत्न हवा ! प्रयत्न !'

आणि तो त्या प्रयत्नांना लागला.

□ □ □

'आपण आमच्या शहराचं भूषण आहात !' न्यू कॅसल नगरपालिकेचा प्रमुख बोलत होता.

'मी ? असं काय घडलं बुवा माझ्या हातून ?' जोसेफ आश्चर्याने उद्गारला.

'आपण जे काही वैज्ञानिक यश मिळवलं आहे, त्याचं आगळेपण आपल्याला जाणवणार नाही, पण जनतेला मात्र त्याचं भविष्यकालीन उज्ज्वल स्वरूप लक्षात येत आहे.' प्रमुख म्हणाला.

'असेल बुवा ! पण मी एक उपयुक्त वैज्ञानिक प्रयोग म्हणून हे सारं केलं. प्रसिद्धीसाठी नव्हे. माझा मूळ व्यवसाय....' जोसेफ संकोचून म्हणाला

'औषधे आणि छायाचित्रणाची रसायने बनवणे हा आहे, हे सर्वांनाच माहीत आहे. पण त्यातही आपण फारच उपयुक्त संशोधन केले आहे, हेही सर्वांना माहीत आहे. जनतेची इच्छा आहे की, आपण आपलं, 'इलेक्ट्रिक इनकॅन्डिसन्ट लॅम्पबद्दलचं संशोधन' प्रदर्शित करावे. एक सभा भरवून तिच्यासमोर.

जोसेफनं संकोचानं ते आमंत्रण मान्य केले.

□ □ □

न्यू कॅसलच्या टाऊन हॉलमध्ये प्रेक्षकांची अगदी तुडुंब गर्दी झाली होती. प्रत्येकाच्या चेहेऱ्यावर उत्सुकता ओसंडून चालली होती. विजेच्या प्रवाहानं पेटणारा दिवा. तसाच जळत राहणारा. तेल, वात न लागणारा दिवा. वाटेल तितके दिवस जळून, न जाता टिकणारा दिवा. एकमेकात कुजबुजण्याचा जो थोडासा गलबला होत होता, तोही आता जोसेफ, सभागृहात आपल्या उपकरणासह आल्याने थांबला. आता निःशब्द शांतता पसरली होती. जोसेफने आपला प्रयोग सुरू केला. 'कार्बन फिलॅमेंट निर्वात केलेल्या इलेक्ट्रिक बल्बमध्ये काळजीपूर्वक बसवून यश कसं मिळालं आणि हवा तसा दिवा कसा तयार झाला,' ते त्यानं अगदी सोप्या भाषेत सुस्पष्ट केले. नंतर 'ग्रोव्ह विद्युतघटा'तून मिळणाऱ्या विजेच्या प्रवाहापेक्षा समर्थ प्रवाह देणारा घट जर मिळाला, तर पांढरा झगझगीत प्रकाश देणारा दिवा कसा मिळेल, तेही त्यानं स्पष्ट करून सांगितलं. त्यानंतर या दिव्याच्या कार्यातील वैज्ञानिक घटना त्यानं समजावून दिली. मग प्रत्यक्ष त्यानं तयार केलेल्या दिव्यातून त्यानं 'ग्रोव्ह विद्युत-घटा'तून मिळणारा विजेचा प्रवाह जाऊ देऊन, कार्बन फिलॅमेंट तांबूस प्रकाशानं कसं झगमगू लागतं, ते जेव्हा प्रत्यक्ष दाखवलं तेव्हा एकच टाळ्यांचा गजर झाला.

सभागृहातून बाहेर पडताना, प्रत्येकाच्या तोंडी, भविष्य काळातील, विजेच्या प्रकाशानं झगझगीत झालेल्या घराच्या, रात्रीचा दिवस झालेल्या शहरांच्या, विज्ञान नवलकथाच होत्या.

□ □ □

जोसेफच्या या नव्या शोधाचा प्रत्यक्ष उपयोग, निरनिराळ्या मेजवान्यांच्या वेळेला, जेवणाच्या टेबलावर झगमगाट करण्यासाठी होऊ लागला. प्रत्येक मेजवानीला, जोसेफला आमंत्रण असेच. तो या गौरव भोजनांनी अगदी बेजार झाला. पण करतो काय ! सारा काही सुखद अत्याचार त्याला सहन करावा लागे.

अशाच एका मेजवानीच्या वेळी—

'हेच मि. जोसेफ विल्सन स्वान. या इलेक्ट्रिक लॅम्पचे आद्य संशोधक. आजचा झगमगाटही यांची किमया आहे. 'वीज प्रकाशदाते' म्हणून यांचा गौरव न करावा तेवढा थोडाच.' मेजवानीच्या यजमानांनी, जोसेफशी, कॅप्टन फिशर नावाच्या एका दर्यावर्दीशी ओळख करून देताना म्हटले. जोसेफ गौरवाने लाजून चूर झाला.

'तुम्ही संशोधनाचा अपराध केला आहे. तुम्ही त्याची शिक्षा सोसली पाहिजे.' त्याला लाजलेला पाहून कॅप्टन फिशर थट्टेनं हसत म्हणाला. जोसेफ आणखीनच लाजून लालबुंद झाला. उपस्थितात एकच हशा पिकला.

'मि. स्वान ! थट्टा राहू दे. हे तुमचे विजेचे दिवे आमच्या जहाजावर वापरता येतील का ? फार बरं होईल. विशेषतः वादळी वाऱ्यात काळजी नाही.' कॅप्टन फिशरनं जोसेफला विचारलं. जोसेफनं अत्यंत उत्साहानं होकार दिला आणि आपला दुय्यम सहकारी हेन्री एडमंड्स याला, लगेच दुसऱ्या दिवशी फिशरच्या जहाजावर — इन्फ्लेक्झिबलवर पाठवलं.

एडमंड्स्‌नं जहाजावर सुयोग्य ठिकाणी विजेचे दिवे लावले आणि त्या चकचकाटानं जहाजावरचे सारे खलाशी, अधिकारी अगदी हरखून गेले.

'मि. स्वान ! जहाजावर तोफा डागल्यानं येणारा धक्का या दिव्यांना सहन होईल का ?'

'तो धक्का सहन करून न बिघडता तेवत राहतील असे विजेचे दिवे करून देतो ना तुम्हाला.' जोसेफनं आत्मविश्वासानं उत्तर दिलं.

फिशरनं दुसरी शंका काढली.

'समजा एखादा बल्ब प्रकाश देत असताना फुटला, तर जहाजावरील दारुच्या कोठारावर त्याचा काय परिणाम होईल ? आपण प्रयोगच करून पाहू. अरेऽऽ ! एक ट्रे आणा. गनकॉटन आणि तोफेची दारूसुद्धा आणा.'

त्याने ट्रेमध्ये गनकॉटन आणि तोफेची दारू ठेवली, आणि जोसेफला म्हटले, 'मि. स्वान ! या 'ट्रे'वर, तुमचा, प्रकाश देत असलेला विजेचा दिवा फोडण्याची तुमची छाती आहे का ? भडका उडणार नाही याची खात्री आहे

का ?'

जोसेफनं न बोलता, एक तेवता इलेक्ट्रिक बल्ब 'ट्रे'वर धरून, त्याच्यावर हातोडी मारली. फुटलेल्या बल्बचे तुकडे गनकॉटन आणि तोफेची दारू यावर पडले. पण —

पण भडकाच काय साधी ठिणगीसुद्धा उडाली नाही.

'वाः ! वंडरफुल ! मार्व्हलस ! फारच सुरक्षित आहे तुमचा विजेचा दिवा वापरायला ! मी तुमचा पहिला ग्राहक ! तुमच्या दिव्याला समुद्रपर्यटन घडवणारा. आमच्या जहाजावर, तुमच्या विद्युद्दीपांचा झगमगाट उद्यापासून सुरूच.'

आणि कॅप्टन फिशरचे 'इन्फ्लेक्झिबल' जहाज, जोसेफ स्वानच्या विद्युद्दीपानं नटून, सागरावर मोठ्या दिमाखाने मिरवू लागले.

□ □ □

स्वदेशातच, ज्याला आपल्या शोधाबद्दल, त्याच्या यशस्वितेबद्दल, त्याच्या उपयुक्ततेबद्दल आणि सुरक्षिततेबद्दल, लोखंडाचे चणे खाल्ल्याशिवाय, कठोर कसोटीशिवाय मान्यता मिळाली नाही, त्याचाच गौरव एडिसनने केला होता. एका अमेरिकन जगविख्यात संशोधकाने, एडिसनने त्याचा शोध मान्य केला आणि त्याला व्यावसायिक प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. कॉर्निंग ग्लास वर्क्सकडे त्याच्या विजेच्या दिव्याचा आराखडा त्याने पाठवला आणि व्यवसाय म्हणून मान्यता मिळवून दिली.

जोसेफला १९०४ मध्ये 'नाइट-हूड' — 'सर' ही पदवी मिळाली आणि त्याच्या संशोधनाचे थोडे तरी चीज झाले. पण—

पण व्यावसायिक दृष्ट्या ?

व्यावसायिक दृष्ट्या एडिसनने बाजी मारली. जगाला तोच विजेच्या दिव्याचा संशोधक म्हणून ज्ञात झाला. कारण एकच. जाहिरात !

बिचारा स्वान !

एवढा शोध लावून, श्रेय एडिसनला. एडिसननं मागितलं म्हणून नव्हे तर

राष्ट्राची अस्मिता म्हणून. प्रसिद्धीसाठी, श्रेयासाठी राष्ट्राने प्रामाणिकपणा सोडायचा ? खरं म्हणजे हे गर्ह्य आहे. पण-पण प्रामाणिकपणा सोडला त्याग आणि एडिसनचाच विजेच्या दिव्याचा संशोधक म्हणून डांगोरा पिटला.

बिचारा स्वान !

संशोधन-भौतिक शोधून काढले खरे त्याने, पण त्याला मिळाला खड्यांचा चारा.

माझ्या मनःश्चक्षूंसमोरून, जोसेफ स्वानचा जीवनपट झटकन सरकून गेला आणि मी पुन्हा खाली आलो. एडिसनचा गौरव करणारे, मनलो पार्कमधले त्याचे इलेक्ट्रिक बल्बचे स्मारक. मला दूरवर मागे पडलेले दिसले आणि त्यातच उपेक्षेने खिन्न झालेला जोसेफ स्वानचा चेहराही डोळ्यापुढे आला.

स्वानच्या जळून नष्ट होत असलेल्या श्रेयावर अमेरिकेने आपली प्रसिद्धीची पणती पेटवली आहे, असाच मला भास झाला.

तुम्हीच करून पहा—

१) सायकलच्या डायनामोचा वापर करून छोटे दिवे पेटवा व रोषणाई करून पहा. (छोट्या तारा वापरा.)

वाहत्या पाण्याचा वापर करून विद्युतजनित्र, छोटे दिवे पेटवण्याइतकी वीज निर्माण करू शकते का ते पहा.

उंच पिपात पाणी भरून, त्या पिपाच्या तळाशी एक तोटी लावून पाण्याचा जोरदार झोत मिळवा. विद्युतजनित्र चालवून, विजेचे छोटे दिवे लावून पहा. विजेची घंटा वाजते का पहा.

२) पिवळसर दोरा वापरून कार्बन फिलॅमेंट तयार करून, विजेच्या प्रवाहाने ते क्षणमात्र तरी दिव्यातल्या तारेसारखे लाल वा पांढरे होऊन तेवते का ते पहा.

३) खडूची कांडी स्पिरीटच्या ज्योतीवर धरून तापू द्या. काय होते ते पहा. जे घडते त्याचे स्पष्टीकरण शास्त्रीय दृष्टिकोनातून द्यायचा प्रयत्न करा.

४) काजव्याचा प्रकाश कशामुळे असतो ते शोधा. अनेक काजवे रुमालात घाला. त्याच्या प्रकाशात वाचता येते का, ते पहा.

५) तांबे आणि लोखंड यांच्या पट्ट्या घेऊन थर्मोकपल तयार करा. त्यातून विजप्रवाह मिळतो का ? तो किती तीव्र असतो, ते पहा.

६) लोहचुंबक वापरून, विद्युत-जनित्राच्या तत्त्वावर, हाताने लोहचुंबक आणि तारेचे वेटोळे फिरवून वीजप्रवाह मिळवा. दुसऱ्या तारेच्या वेटोळ्यात, प्रेरीत प्रवाह निर्माण होतो का, ते पहा.

जोसेफ विल्सन स्वान

जीवनपट

जन्म - ३१ मार्च १८३८

स्थळ - इंग्लंडमधील संडरलंड येथे.

शिक्षण - औषध विक्रेत्याकडे उमेदवारी.

कार्य व बहुमान - न्यूकॅसल येथील रसायन धंद्याच्या कारखान्यात भागीदार झाला.

कोरड्या फोटो प्लेटचा संशोधक. १८७९ त त्या कामाचे पेटंट घेतले.

१८६० मध्ये कार्बन फिलॅमेंटचा इलेक्ट्रिक लॅम्प तयार केला. विजेच्या दिव्याचा आद्य संशोधक. १८ डिसेंबर १८७८ या दिवशी न्यूकॅसल येथे, या विजेच्या दिव्याचे जनतेसमोर प्रदर्शन.

एडिसनने धंदेवाईक दृष्टीने तयार केलेले विजेच्या दिव्याचे आराखडावजा चित्र, कॉर्निंग ग्लास वर्क्स या कंपनीकडे १८७९ मध्ये पाठवले.

१८८१ मध्ये कॅप्टन जे. फिशर याने, रात्रीचे मेजवानी-च्या वेळी मेजवानीच्या मेजावर स्वानने तयार केलेल्या विजेच्या दिव्याचा वापर झालेला पाहिला. त्याने 'जहाजावर अशा दिव्यांचा वापर करता येईल का ?' असे स्वानला विचारले.

कॅप्टन फिशरने, तोफेच्या दारूच्या धडाक्याला सुद्धा दाद न देता, सुरक्षितपणे तेवत राहणारे विजेचे दिवे, आपल्या जहाजावर वापरण्यास आनंदाने मान्यता दिली. प्रत्यक्ष प्रयोगसिद्ध अशा पाहाणीने, 'इन्फ्लेक्झिबल' या

जहाजावर स्वानने तयार केलेले विजेचे दिवे वापरले जाऊ लागले.

१९०४ मध्ये जोसेफ स्वानला त्याच्या वैज्ञानिक कार्याबद्दल नाइटहूड ('सर' ही पदवी) सन्मानाने दिली गेली आहे.

मृत्यू - २७ मे १९१४ (वार्लिंगहॅम येथे)

अलेक्झांडर ग्रॅहॅम बेल

आधी मला असं सांगायचंय की,

मनुष्याजवळ प्रज्ञा असली की, मनुष्य मार्गदर्शन कुणाहीकडून घेऊ शकतो. अगदी मृत मनुष्याच्या कानाकडूनही. अलेक्झांडर ग्रॅहॅम बेल असाच माणूस होता. अर्थात त्याची निरीक्षणवृत्ती आणि कल्पकता त्याच्या साहाय्याला आली. अमेरिकेच्या किनाऱ्यापासून नव्हे तर अंतर्गत भागापासून, माणूस, भारतातल्या अंतर्भागातील माणूस जिथे असेल, त्याच्याजवळ बोलू शकतो. ही किमया बेल-टेलिफोनची आहे, ह्या टेलिफोनची रचना बेलनं मृताच्या कानाचा अभ्यास करून ठरवली.

भालबा केळकर



मृताच्या कानाने दिली दूरवाणी

अलेक्झांडर ग्रॅहॅम बेल अगदी एकाग्रतेने पहात बसला होता. पुढे आपण बोस्टन विद्यापीठात 'स्वर निर्माण करणारे शरीरशास्त्र' या विषयाचे प्राध्यापक नेमले जाणार आहेत, या घटनेची कल्पनाही त्याच्या मनाला शिवली नव्हती. तो पहात होता, ते एक फारच मजेदार आणि मनोरंजक दृश्य होते. त्याचे वडील बहिऱ्यामुक्यांना बोलायला शिकवत होते. त्यांना ते जबडा, ओठ आणि जीभ यांच्या निरनिराळ्या कृती, हालचाली, अवस्था दाखवून निरनिराळे शब्द कसे बोलता येतात, ते दाखवत होते. त्यांना जरी ऐकू येत नव्हते, तरी या पद्धतीने ते बोलायचा प्रयत्न करीत हळूहळू बोलू लागत होते.

त्याचे वडीलच नव्हे तर आजोबाही हेच काम करीत असत. बेलचे सारे शिक्षण एडिंबरोला झाले, लंडन विद्यापीठात झाले आणि मग तो

वडिलांबरोबर कॅनडात गेला आणि शेवटी युनायटेड स्टेट्स्‌मधल्या बोस्टन विद्यापीठात, त्याला 'स्वर' निर्माण करणाऱ्या शरीरशास्त्राचा प्राध्यापक' म्हणूण नेमणूक मिळाली. पण वडिल बहिऱ्यामुक्यांना शिकवत असत, ते एकाग्रतेने पाहतानाच, त्याला या बाबतचे बरेच ज्ञान झाले होते.

आणि वयाच्या केवळ एकोणतिसाव्या वर्षी, बेलने दूरवाणीचा संशोधक म्हणून पेटंट घेतले. आश्चर्याची गोष्ट ही की एलिशा ग्रे याही संशोधकाने, याच शोधाचे पेटंट, त्याचवेळी घेतले. दोघांनाही एकमेकांच्या शोधाचा पत्ता नव्हता. पण बेलच्या शोधाचे स्वरूप आगळे होते. त्याची प्रज्ञा निसर्गाचे निरीक्षण करुन, त्यातल्या चमत्कृतींची नोंद करणारी होती. म्हणूनच 'मृतादपि मार्गदर्शनं ग्राह्यम्' मानून त्याने आपला टेलिफोन निर्माण केला.

म्हणूनच सध्याची दूरवाणी यंत्रे, ही बेलच्या शोधाची, आवश्यक त्या सुधारणा करून वाढवलेली आवृत्ती आहे.

या त्याच्या साऱ्या यशाचे रहस्य त्याच्या निरीक्षण वृत्तीत आणि कल्पकतेत आहे, असे त्याचे चाहते नेहमीच म्हणतात.

१८७६ चा मे महिना.

फिलाडेल्फियात एक प्रदर्शन भरले होते. त्याचे आकर्षण होते, एक आगळे यंत्र. अगदी नव्याने तयार केलेले. त्या किमयागाराचे नाव होते ग्रॅहॅम बेल. खोलीत कोणीही माणूस नसताना जरी ते यंत्र कानाला लावले, तरी ते बोलू लागले. चमत्कार, भुताटकी की खरोखरच किमया? सारेजण बेलची वाट पहात होते. विस्फारलेल्या डोळ्याने त्याची वाहवा करावी म्हणून. आणि त्यासाठी त्या यंत्राचा अनुभव घ्यायला ते अधीर झाले होते.

पण बेलने ब्राझीलच्या राजाला मुद्दाम बोलावले होते. त्या यंत्राचा अनुभव घेण्याचा पहिला मान त्याला मिळणार होता.

प्रत्यक्ष काय घडणार आहे याची कल्पना नसल्यामुळे, साऱ्यांच्या अपेक्षा अगदी उतू जाण्याच्या बेताला आल्या होत्या. प्रथम बेलने राजाला, यंत्र कानाला लावून ठेवण्याची विनंती केली. नंतर तो स्वत': दुसऱ्या खोलीत गेला

आणि काही क्षणातच राजा दचकून ओरडला, 'कमाल झाली! हे यंत्र चक्क बोलतंय!'

बेल हसतच परत राजाकडे आला. ते यंत्र बोलू कसे शकते, हे त्यानं राजाला समजावून सांगितले. पण राजाचा निर्जीव यंत्र बोलते, यावर विश्वास बसेना. शेवटी कशीबशी समजूत पटून राजा आनंदला खरा, पण बेलकडे पाहाताना त्याच्या नजरेत कायम संशयाची छटा रेंगाळत राहिली होती.

'हा कोणी देवदूत तर नव्हे? का पिशाच्च-साधन केलेला पंचाक्षरी आहे हा? निर्जीव यंत्र मी कानाला लावलं आणि ते बोललं? अहो केवढंआश्चर्य!' असा विचार, राजा, सारखा करीत होता.

खरे म्हणजे, ते यंत्र, हा सध्या आपल्याला सर्रास माहीत झालेला आणि आधुनिक जीवनात जवळ जवळ अटळ होऊ पाहणारा टेलिफोन होता. दूरवाणी, अगदी प्राथमिक अवस्थेत.

सुमारे साठ सत्तर वर्षांनी, दूरवाणीचा प्रसार समुद्रापार झाला. अलेक्झांडर ग्रॅहॅम बेलने खरोखरच आपल्या या आगळ्या शोधाने 'अलेक्झांडर दी ग्रेट' सारखेच जग पादाक्रांत केले.

त्याने नव्या जगातल्या आपणच निर्माण केलेल्या नव्या नवलाईने, जुन्या जगाशी सागरापलीकडून संपर्क साधला. अगदी प्रत्यक्ष बोलून. वाच्यार्थाने.

फिलाडेल्फियातल्या प्रदर्शनाला सुमारे चाळीस वर्षे झाली. ग्रॅहॅम बेल न्यूयॉर्कमधल्या दूरवाणी केंद्रात बसला होता. त्याच्यासमोर प्राथमिक अवस्थेतल्या दूरवाणी यंत्रासारखे यंत्र होते.

त्याच्या मनःचक्षूसमोर, चाळीस वर्षांपूर्वीची दृश्ये तरळत होती. चाळीस वर्षांपूर्वीचे शब्द ऐकू येत होते.

राजा दचकून ओरडला होता, 'अरे, हे यंत्र चक्क बोलतंय!' त्यावेळी जमलेले सारेजण बेलकडे आश्चर्याने, मग कौतुकाने आणि शेवटी आदराने पाहू लागले होते.

'वाः! कमाल केलीत बेल!'

'ग्रॅहॅम बेटा घराण्याचं नाव अमर केलंस!'

'बेल महाराज! पुढच्या वाढत्या जगाचा दुवा घेणार तुम्ही.'

'हो ना! आपत्काली लगेच साहाय्य मिळवायला उपयोगी.'

'आणि आज्ञा क्षणार्धात पोहोचवायला उपयुक्त.'

'कुणाला अभिनंदनासाठी संदेश तात्काळ पोहोचवायला तय्यार !'

'कुणावर रागावलात तर त्याला तात्काळ फाडफाड बोलायलाही सदैव सिद्ध!'

'म्हणजेच तुमची वाणी, ती कोणत्याही गुणाची खाणी असो, ती झणी जाऊनी आपले पाणी, प्रत्यक्ष दाखविल्याशिवाय आता राहणार नाही!'

'आणि अशी सामान्य कोट्यांची करणी मुकाट्याने ऐकायला लावणारी ही दूरवाणी, कोणाची बोलणी कशी खाईल सांगावं कुणी?'

'साऱ्यांनी मोठ्याने हसून साथ दिली आणि बेलला गौरवांजली वाहिली.

सारा समारंभ आटोपल्यावर बेल शेजारच्शा खोलीत बसलेल्या आपल्या मदतनीसाला म्हणाला होता, दूरवाणीवरून बरं का, 'मिस्टर वॅटसन! कृपा करून इकडे ये! माझं तुझ्याशी महत्त्वाचं काम आहे. झटपट ये!'

आणि वॅटसन क्षणार्धात आला होता. त्याने या यंत्राच्या सुधारणेबद्दल आणि प्रसाराबद्दल चर्चा केली होती. त्याचा परिपाक म्हणजे, बेल न्यूयॉर्कमध्ये, दूरवाणी केंद्रात दूरवाणी यंत्रासमोर बसला होता आणि त्याचा मदतनीस वॅटसन मात्र अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळ सॅन्फ्रॅन्सिस्कोला दूरवाणी यंत्राजवळ बसला होता.

विचार करता करता आणि मनःचक्षूसमोरून सरकणारा भूतकाळच्या घटनांच्या पट पहात आणि तेव्हाच्या शब्दांचा नाद ऐकत बेल वर्तमानकाळात येऊन पोहोचला. त्याला आज सॅन्फ्रॅन्सिस्कोत बसलेल्या त्याच्या मदतनीसाशी दूरवाणीवरून बोलायचे होते. अमेरिकेच्या एका किनाऱ्यापासून दुसऱ्या किनाऱ्यापर्यंत माणसांचा शब्दध्वनी क्षणार्धात पोहोचवण्याचा पहिला मान, त्याला आज मिळवायचा होता. बेलने आपल्या समोरच्या दूरवाणी यंत्रातून

स्वतःचे शब्द पाठवले. 'मिस्टर वॅटसन! कृपा करून इथे ये!' **माझं तुझ्याशी** महत्त्वाचं काम आहे! झटपट ये!' आज हे शब्द निरर्थक आहेत, हे त्याला माहीत होते. पण दूरवाणीच्या प्रगतीचा मागोवा घेण्याच्या दृष्टीने ते पूर्णपणे सार्थ ठरणार होते.

बेलच्या शब्दांना सॅन्फ्रॅन्सिस्कोहून दूरवाणीवरून उत्तर आले.

'महाराज! इतक्या झटपट मी येऊ शकणार नाही. अगदी चाळीस वर्षापूर्वीसारखा, मी आता शेजारच्या खोलीत नाही. मी अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याला आहे. आता मला आपल्याकडे यायला, निदान एक आठवडा तरी लागेलच.'

माणसाचा शब्दध्वनी अमेरिकेच्या पूर्वकिनाऱ्यापासून क्षणार्धात पश्चिम किनाऱ्याला पोहोचवण्याचा पहिला मान, ग्रॅहॅम बेलला मिळाला होता. कोलंबसाने अमेरिका शोधली असेल, पण बेलने ती क्षणार्धात शब्दांनी पादाक्रांत केली. केवळ स्वतःच नव्हे तर कोणालाही तसे करता येईल, अशी किमया त्याने केली. त्याची ही किमया पाहून साऱ्या जगाने त्याचा गौरव केला.

'नवनिर्मितीकार बेल!'

'धन्य त्याच्या कल्पनाशक्तीची!'

बेल तुझ्या करामतीवर आपण तर खूष आहोत!'

'बेल आज तू जग लहान केलेस!'

'देश जवळ आणलेस!'

'माणसं जवळ आणलीस!'

'दुरूनही जिव्हाळा, राग, लोभ, सारे काही शब्दांनी व्यक्त करता येईल अशी अद्भुत करामत, तू केलीस!'

अशा अनेक गौरवोद्गारांनी आणि पत्रवर्षावाने बेल अक्षरशः गुदमरून गेला. तो स्वतःलाच विचारू लागला.

'मी खरोखरच माझ्या कल्पनेनं अद्भुत असं काही केलं आहे का? या साऱ्या स्तुतीला, मी खरोखरच पात्र आहे का?'

त्याच्या नम्रवृत्तीने त्याला उत्तर दिले,

'नाही बेटा नाही! तसं म्हटलं तर खरोखरंच नाही!' त्याने स्वतःलाच विचारले.

'मग ही सारी स्तुती का स्वीकारावी? या कोंडीतून मी कसा सुटू?'

सद्सद्विवेबुद्धीने उत्तर दिले, ' सर्वांना तुझ्या या शोधाचं रहस्य, या शोधाचं मूळ सांग! निदान तुझ्या मदतनीसाला तरी ते विशद करून या जाचण्यातून मुक्तता करून घे.'

'ठीक आहे. हाच एक योग्य मार्ग आहे.' बेलने स्वतःशी म्हटले. त्याने आपल्या मदतनीसाला बोलावले आणि आपली शोधकथा सांगायला सुरवात केली.

'माझ्यासारख्या यःकश्चित मनुष्याची करामत म्हणजे टेलिफोन, दूरवाणी, असं जगाला म्हणायचं असेल तर म्हणू दे. पण मी मात्र तसं म्हणणार नाही. खरं पाहिलं तर निसर्गानं पसरून ठेवलेल्या जीवदृष्टीतील अनेक चमत्कृतीपूर्ण गोष्टींपैकी एक माझ्या नजरेला आली आणि निसर्गानेच मला बहाल केलेल्या बुद्धीचा उपयोग करून, तुम्ही ज्याला चातुर्य म्हणाला, त्यालाच मी सहजस्फूर्त नैसर्गिक कल्पना असं म्हणून, त्या कल्पनेनं त्या चमत्कृतिपूर्ण गोष्टींचा मानवी व्यवहारासाठी, व्यवहारिक फायद्यासाठी, नव्या तऱ्हेनं उपयोग करून घेतला.' असे एका दमात बोलून बेलने मनावरचे बरेच मोठे ओझे उतरवले.

तो थोड्या वेळाने बोलू लागला, 'या माझ्या कृतीचं दृश्य फळ म्हणजे ही दूरवाणी.'

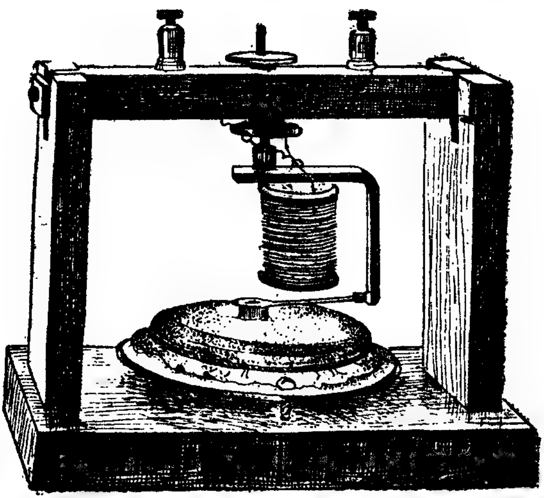
'मग सांगा तरी ती तुमच्या नजरेला पडलेली नैसर्गिक चमत्कृती?' बेलचा मदतनीस उत्सुकतेने म्हणाला.

बेल हसत म्हणाला, 'खरं सांगू? ही दूरवाणी उपयोगी पडते जिवंत माणसाला, पण या दूरवाणीचा जन्म झाला आहे, तो मात्र मृत मनुष्याच्या कानात बरं का?' दूरवाणी ही आपल्याला मृताच्या कानाने दिलेली देणगी आहे.'

'काय म्हणता? एखादी परीकथा तर सांगत नाही ना तुम्ही मला?' बेलचा मदतनीस आश्चर्याने जवळजवळ किंचाळतच म्हणाला.

'नाही! परीकथा नाही. निखळ सत्य आहे. सत्य मला माणसाच्या कानाच्या रचनेचं जे ज्ञान होतं, त्या ज्ञानाचा उपयोग मी दूरवाणीच्या रचनेसाठी लागणाऱ्या तत्त्वाच्या स्वरूपात करून घेतला.' बेल नम्रपणे म्हणाला.

त्याने थोड्या वेळाने सांगायला सुरवात केली.



त्याचं असं झालं. टेलिग्राफचा संशोधक चार्लस व्हिट्स्टन, याची चाळीस वर्षापूर्वी गाठ पडली आणि ती गाठ हाच दूरवाणी शोधाचा सुयोग ठरला. माझ्या विचारांना, माझ्या जीवनाला नवे वळण देणारा तोच क्षण. तो मला दूरवाणीच्या शोधाच्या मार्गावर घेऊन गेला.

मला व्हिट्स्टनने वापरलेल्या तत्त्वाबद्दल फारच कुतूहल निर्माण झालं. ज्या प्रयोगातकंपकाटा विद्युत-प्रवाहाच्या योगानं कंप पावायला लावून विशिष्ट

आवाज काढला जात होता. त्या प्रयोगानं तर माझं मन वेधूनच घेतलं. तो विशिष्ट आवाज सुश्राव्य होता.

माझ्या मनात आलं, टेलिग्राफनं केवळ क्लिक असा आवाज पाठवला जातो. त्या ऐवजी बोललेल्या शब्दाचा आवाज टेलिग्राफनं नाही का एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी पाठवता येणार? लंडनमध्ये असताना हे विचार माझ्या मनात घोळू लागले आणि बोस्टनला आल्यावर याच बाबतीत संशोधन करण्याचा मी निश्चय केला.'

'हो! पण यात अजून मृताचा कान कुठेच आला नाही?' त्याच्या मदतनीसाने उतावीळपणे विचारले.

'येईल! येईल! घाई करू नकोस! त्याला आवश्यक तेव्हा पकडून आणतो मी.' असे म्हणून बेलने पुढे सांगायला सुरवात केली.

'पहिला माझा प्रयत्न अगदी साधा होता. बहिऱ्यामुक्यांना नेहमीच्या बोलण्याचा आवाज-लहरींचा परिणाम दिसावा असा माझा प्रयत्न होता. मी प्रथम दोन लोहचुंबक एकमेकांपासून थोड्या अंतरावर ठेवले. प्रत्येकाच्या भोवती वीजप्रतिबंधक वेष्टन असलेल्या तारा गुंडाळल्या आणि एका लांब तारेनं त्या तारा जोडल्या. प्रत्येक लोहचुंबकासमोर एक लोखंडी पट्टी ठेवली. नंतर एका पट्टीसमोर मी मोठ्याने ओरडून बोललो. त्यामुळं ती पट्टी कंप पावली. समोरच्या लोहचुंबकासमोर त्याचा परिणाम होऊन, त्यामुळं त्याच्या भोवताली असलेल्या तारेत, विजेचा प्रवाह निर्माण झाला. आणि तो प्रवाह दुसऱ्या लोहचुंबकाभोवतालच्या तारेकडे वाहात गेला. त्यामुळं त्या लोहचुंबकावर परिणाम झाला आणि त्याचमुळं त्याच्या समोरची लोखंडी पट्टी आपोआप कंप पावू लागली, अगदी पहिल्या पट्टीसारखी. या प्रयोगातल्या यशामुळं मला पुढं संशोधन करायला आनंद वाटला.'

पण अजूनही मृताच्या कानातल्या...' मदतनीस अधीर होऊन बोलला.

'तेच सांगतोय आता. मला माणसाच्या कानातली रचना माहीत होती. कानातल्या ढोलात निर्माण झालेली कंपनं, लहानशा हाडाच्या तुकड्यानं

कानाच्या अंतर्गत भागात नेली जातात. कानातली छोटी चकती जर आपली कंपनं शेजारी असलेल्या छोट्या हाडाला देऊ शकते, तर एका लोखंडी चकतीची कंपनं, विद्युत-पद्धतीनं, दुसऱ्या लोखंडी चकतीला देता येणं शक्य होईल, असं मला वाटलं, म्हणजेच अशा एका लोखंडी चकतीपुढं काही बोललं, तर दुसरी लोखंडी चकती तशीच कंपनं निर्माण करून, तसाच बोललेला आवाज पुन्हा उमटवू शकेल. याचाच अर्थ, आवाज, विद्युत-पद्धतीनं, एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी नेता येणं शक्य आहे, याबद्दल माझी खात्री झाली.

माझा निसर्गाच्या करामतीवर फार मोठा विश्वास आहे. निसर्गानं आपल्या करामतीचा फार मोठा खजिना उघडून ठेवला आहे. तो आपण चातुर्यानं वापरून नवनिर्मिती केली पाहिजे, असं मला नेहमीच वाटत आलेलं आहे. मी संशोधनाचं पाऊल पुढं टाकलं. ते आगळं वेगळं वाटणं शक्य आहे, पण विचार केल्यावर ते कोणालाही सुचेल, असं मला तर वाटतं.'

बेलचा मदतनीस आता फारच उत्सुकतेने ऐकू लागला. कारण यापुढेच आता बेलचा मजेदार प्रयोग त्याला ऐकायला मिळणार होता.

मदतनीसाची उत्सुकता पाहून, बेलनेही मोठ्या उत्साहाने सांगायला सुरुवात केली.

'मी माझ्या एका डॉक्टर मित्राकडून, एका मृत शरीरातून संपूर्ण कान, आतील रचनेसह वेगळा करवून हस्तगत केला.

तो कान आपल्या प्रयोगाच्या टेबलावर नीट मांडला. नंतर त्यातल्या ढोलाच्या पाठीवर एक हलकी गवती काडी टेकून ठेवली आणि त्याच काडीचं दुसरं टोक, धुरकटवलेल्या एका काचेच्या तुकड्याला टेकून ठेवलं. नंतर त्या धुरकटवलेल्या काचेवर काय दिसतं आहे, ते बारकाईनं पाहिलं. त्या गवती काडीनं, मी कानात बोललेल्या शब्दाची ध्वनीकंपनं, त्या धुरकट काचेवर, लहरींच्या खुणांच्या रूपात दृश्य केली होती.'

'वाः ! वाः ! फारच मजेदार प्रयोग. म्हणजे मृताच्या कानानंसुद्धा तुझं

बोलणं ऐकलं तर आणि तुझ्या पुढच्या प्रयोगाला आणि यंत्रनिर्मितीला तुला प्रोत्साहन दिलं म्हणायचं.' तो मदतनीस हसत म्हणाला.

'हो ! म्हणजे हे आगळंच घडलं ! निर्जीवानं सजीवाला संशोधनाची स्फूर्ती दिली. मग त्या निरीक्षणानं संशोधनाची दिशा योग्य आहे हे दाखवून दिलं. मृताच्या कानानं मला दूरवाणीचं तत्त्वच पटवून दिलं.' बेल मोठ्या कृतज्ञतेने खिडकीबाहेर निसर्गाकडे पाहात म्हणाला.

तुम्हीच करून पहा—

१) बेलने केलेला लोहचुंबक, तारा आणि लोखंडी पट्टीचा उपयोग आणि त्यातून निर्माण होणारे उपकरण. यात एक लोखंडी पट्टीवर कागद ठेवा आणि त्यावर बारीक लाकडी भुसा पसरा. पट्टी कंप पावली की, तो भुसा एका विशिष्ट पद्धतीने रचना केलेली दाखवील.

२) एका टिनाच्या डबड्यावर रबरी फुग्याचा पातळ पापुद्रा ताणून बसवा. डब्याच्या बाजूवर भोक पाडून, त्यात एक रबरी नळी घालून, त्या नळीला दुसऱ्या बाजूला बोलण्यासाठी एक नरसाळे बसवा. त्या रबरी पापुद्र्यावर, बारीक लाकडी भुसा टाका. नरसाळ्यातून काही वाक्ये बोला. त्या आवाजाने त्या पापुद्र्यावर लाकडी भुशाच्या विशिष्ट आकृती झालेल्या दिसतील. तुम्ही बोललेला आवाज तुम्हाला दिसेल.

३) एक टिनचा बारका डबा घेऊन, त्याच्या तळाला भोक पाडून, त्यात जाडसर पांढरी दोरी, बारीक गाठ मारून बसवा आणि त्याच दोरीचे दुसरे टोक, दुसऱ्या तशाच टिनच्या डब्यात बसवा. एक डबा घेऊन तुमच्या मित्राला दूर जाऊन उभा राह्यला आणि डबा कानाला लावायला सांगा. यासाठी डब्यांना जोडणारी दोरी बरीच लांब ठेवा. मग तुम्ही दुसऱ्या डब्यात बेताच्या आवाजात बोला. आपल्या मित्राला ते कितपत ऐकू येते ते विचारा. एक गमतीदार घरगुती टेलिफोन तयार झालेला तुम्हाला आढळेल. मित्राजवळच्या डब्याच्या तोंडाला पातळ कागद चिकटवून, तो डबा उभा राहील असा ठेवा.

त्या कागदावर बारीक लाकडी भुसा पसरा. अगदी थोडा थर नको. दुसऱ्या डब्यात तुम्ही बोललात, जरा जोराने, तर या भुशाने काही आकार दर्शविले जातात का, ते बारकाईने पहा.

४) एक लांब रबरी नळी घ्या. त्याच्या एका टोकाला काचेची नळी बसवा व त्या नळीला एक टिनाची चपटी डबी बसवा. तिचे तोंड अगदी पातळ कागदाने बंद करा. त्यावर, एक बारीक आरशाचा पातळ तुकडा चिकटावा. टॉर्चने त्या आरशावर एका कोनातून उजेड टाका. कवडसा भिंतीवर स्पष्ट दिसेल असे पहा. नळीच्या दुसऱ्या टोकाला एक नरसाळे बसवून, त्यात काही बेताच्या आवाजात बोला. उजेडाचा कवडसा नाच करत असलेला दिसेल. कारण शोधा.

अलेक्झांडर ग्रॅहम बेल

जीवनपट

जन्म - ३ मार्च १८४७

शिक्षण - आई आणि वडील मूकबधिर विद्यालयात काम करीत होते, त्यांच्या हाताखाली शिक्षण आपोआपच मिळाले. एडिंबर्ग आणि लंडन विद्यालयात शिक्षण झाल्यावर वडिलांबरोबर १८७० मध्ये कॅनडात गेला. तिथून अमेरिकेत गेला.

बोस्टन विद्यापीठात व्होकल फिजिऑलॉजीचा प्राध्यापक म्हणून नेमणूक.

लंडनमध्ये असताना सर चार्लस व्हिट्स्टोनची ओळख. त्यामुळे टेलीग्राफचा परिचय. व्हिट्स्टोनच्या प्रयोगात, विजेमुळे ट्युनिंग फोर्क कंप पावून होणारा आवाज, या बाबतीत फार कुतूहल निर्माण झाले.

टेलिग्राफच्या क्लिक ऐवजी संगीताचे सूर का पाठवता येऊ नयेत? हा प्रश्न सतावू लागला.
मृताच्या कानाच्या विच्छेदनाने, कानाच्या रचनेचा अभ्यास केला त्याचा उपयोग दूरवाणीच्या शोधास झाला.

कार्य - १० मार्च १८७६ मध्ये पहिला दूरवाणीचा वापर. एका खोलीतून दुसऱ्या खोलीत. साहाय्यक वॅटसनला बोलवायला. वयाच्या एकोणतीसाव्या वर्षी अमेरिकेत सरकारी पेटंट मिळवले ब्राझीलच्या राजाने प्रथम टेलिफोन वापरला. जानेवारी १९१५ मध्ये, न्यूयॉर्क ते सॅन्फ्रॅन्सिस्को अशी दूरध्वनी व्यवस्था केली.

बहुमान - दूरध्वनीचा युगप्रवर्तक संशोधक म्हणून जगभर मान.

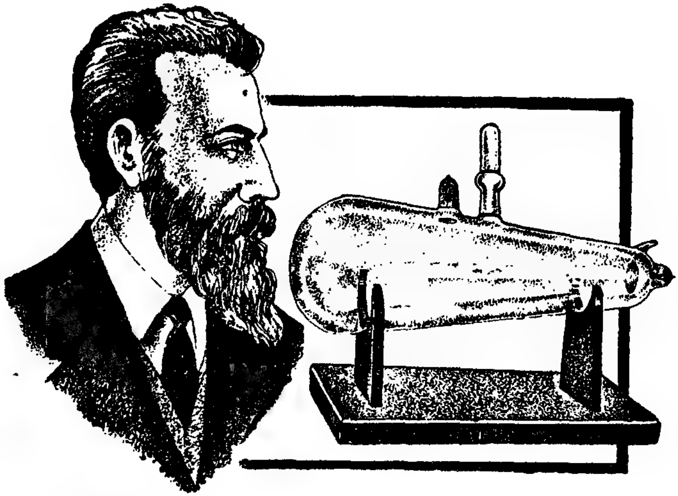
विल्हेल्म कोनराड रॉन्टजेन

आधी मला असं सांगायचंय की,

माणूस डोळस असला तर दैवही त्याच्यावर मेहेरबानी करतं, हेच खरं. रॉन्टजेन कॅथोड-किरणावर प्रयोग करीत होता. त्याला क्ष-किरणांचा शोध लागला, तो अपघाती शोध. अनपेक्षित घडणाऱ्या घटनेचा त्यानं पाठपुरावा केला, म्हणून त्याला क्ष-किरण सापडले.

त्यात रॉन्टजेनची शोधक बुद्धीच दिसते. दैवानं त्याच्यावर कृपादृष्टी केली, ती त्याच्या तत्पर, कुतूहलपूर्ण प्रयोगसिद्ध नवज्ञान मिळवण्याच्या वृत्तीबद्दल. क्ष-किरणांचा शोध लावून रॉन्टजेननं मानव जातीवर उपकार केले आहेत.

ले. भालबा केळकर



अदृश्य किरण याला दिसले

रात्रीच्या जेवणाची वेळ केव्हाच टळून गेली होती.

विल्हेल्म रॉन्टजेनचे जेवण थंडगार होऊन, टेबलावर त्याची वाट पाहून शिळे व्हायला लागले होते.

त्याची प्रिय पत्नी विल्हेल्मची वाट पाहून कंटाळून झोपी जाण्याच्या मार्गावर होती. पण विल्हेल्मचा अजून पत्ता नव्हता. तो जो एकदा प्रयोगशाळेत गेला होता, तो तहानभूक विसरून तिथेच रंगला होता. निर्वात नळीतून विद्युतप्रवाह धाडून काय होते, हे बघण्यात तो गुंग झाला असताना, त्याच्यापुढे एक कोडे हात जोडून उभे राहिले होते, म्हणून त्याचे रात्रीचे जेवण वाट पाहून शिळे झाले आणि पत्नी कंटाळून झोपी गेली.

त्याने आपले काचकामातले कौशल्य वापरून, एक 'एस्' या इंग्रजी अक्षराच्या आकाराची टोके असलेली निर्वात काचनळी तयार केली. त्याच्या आधी या विषयावर कोणी प्रयोग केले नव्हते असे नाही. सर विल्यम क्रूक्स

या वैज्ञानिकाने एका निर्वात नळीत तीव्र अशी कॅथोड किरणशलाका विद्युतप्रयोगाच्या योगाने तयार केली होती. कॅथोड किरणशलाका, ही, फार वेगाने धावणाऱ्या ऋण-विद्युतप्रभार असलेल्या फार सूक्ष्म अशा वस्तूकणांची बनलेली असते.

क्रूक्सच्या या शोधावर जर्मन शास्त्रज्ञांचा विश्वास बसला नाही. वादविवाद सुरू झाले. हर्त्झ या वैज्ञानिकाने तर प्रयोगाने असे सिद्ध करून दाखवले की, एका पातळ अल्युमिनियमच्या पत्र्यातून कॅथोड किरणशलाका सहज आरपार जाऊ शकते आणि आपले मत मांडले की, वस्तुकण असे धातूच्या पत्र्यातून जाणार नाहीत.

लेनार्डने धातूंच्या पत्र्यांतून जाणारी शक्तिशाली कॅथोड किरणशलाका निर्माण केली आणि प्रतिपादन केले की, सूर्यकिरणं जसे पातळ सोन्याच्या पत्र्यातून आरपार जातात, तशीच कॅथोड किरणशलाकाही जाते.

यावरून शास्त्रज्ञांनी असा सिद्धांत मांडला की, कॅथोड किरणशलाका ऋण विद्युत-अग्रापासून दूर जाते, म्हणून ऋणविद्युत् प्रभारित आहे, पण वस्तुकणांशी तिचा संबंध नाही.

विल्हेल्म रॉन्टजेनला या वादविवादात रस वाटला. कॅथोड किरण प्रत्यक्ष वस्तुकणांचे बनलेले आहेत की नाही, हे पाहायला त्याने एका विशिष्ट प्रकारची कॅथोड किरणशलाका मिळवणारी काचनलिका तयार केली. दोन्ही टोकांना एस् आकाराच्या नलिका असणारी ही नलिका तयार करण्यात त्याचा एक हेतू होता. कॅथोड किरणशलाका या नळीच्या टोकातून जात असताना वक्र मार्गाने जावे लागल्यामुळे नळीच्या भिंतीशी काही घर्षण प्रक्रिया दाखवते की काय ? आणि तशी घर्षक प्रक्रिया दाखवत असल्यास ती शलाका वस्तुकणांची बनली आहे, असा निष्कर्ष काढायला हरकत नाही, असा विल्हेल्मचा हेतू होता.

विल्हेल्म तसा अव्यवस्थितच. त्याच्या घरातल्या अव्यवस्थितपणाबद्दल त्याची पत्नी त्याच्यावर कधीकधी चांगलीच रागावत असे, पण मग थंड होऊन पुन्हा त्याच्या साऱ्या वस्तू नीट व्यवस्थित ठेवत असे. त्याच्या

अनियमितपणावर चिडण्याचे तिने आता सोडून दिले होते. कारण त्याच्या या नव्या प्रयोगात तो इतका रंगून जायचा की, तहानभूक याची त्याला आठवणच राहात नसे.

त्याच्या प्रयोगशाळेत तर अव्यवस्थितपणाचा कहर झाला होता. त्याचा मदतनीस मोसॅन्डल तर अगदी रडकुंडीला येत असे. त्याच्या कॅथोड-किरणांबाबतची उपकरणे, काचकामाची उपकरणे, विद्युत-उपकरणे यांच्या जोडीला त्याच्या छायाचित्रणाच्या छंदाची उपकरणेही त्याच्या प्रयोगशाळेत पसरली होती. हे सारे आवरता आवरता मोसॅन्डलच्या अगदी नाकी नऊ येत. तेवढ्यातच विल्हेल्मच्या प्रश्नांनी तो बेजार होई. त्याला अनपेक्षित असे काही घडलेले दिसले, की मोसॅन्डलला, 'तू त्यावेळी अमूक केले होतेस का ? याला हात लावला होतास का ? ते उघडले होतेस का ?' असे विचारून त्याला नकोसे करून सोडत असे. पण मोसॅन्डलला विल्हेल्मबद्दल फार माया होती. विल्हेल्मच्या कष्टमयी वृत्तीबद्दल आणि ज्ञानलालसेबद्दल त्याला कौतुक वाटे. म्हणून एकही दिवस प्रयोगशाळेत तो उपस्थित राहिला नाही, असे झाले नाही.

विल्हेल्मलाही कॅथोड किरणाबद्दल प्रयोग करता करता मध्येच छायाचित्रणाच्या छंदाची आठवण व्हायची. त्याच्या कॅथोड किरण-नलिका असलेल्या मेजावरच एक पुस्तक पडले होते. त्यात एक किल्ली खूण म्हणून घालून ठेवली होती. म्हणजे ते पुस्तक वाचता वाचता, त्याला कॅथोड किरणाबाबत प्रयोग करण्याची इच्छा झाली होती आणि त्याने वाचन अर्धवटच ठेवून प्रयोग सुरू केले होते. ते अर्धवट वाचलेले पुस्तक एका छायाचित्रणाच्या काचेवर ठेवले होते.

अशा अस्ताव्यस्त पद्धतीत विल्हेल्मचे प्रयोग चालू होते. प्रत्येक वेळीच काही विशिष्ट असे घडून येत होते असेही नाही. पण तो आपले प्रयोग करीत होता.

असाच तो प्रयोग करीत असताना एक दिवस त्याने मोसॅन्डला विचारले,

'मोसॅन्डल ! मी प्रयोग करीत असताना तू दार उघडलेस का ? बाहेरचा उजेड आत येऊ दिलास का ?' हे विचारण्याचे कारण म्हणजे विल्हेल्मने हा प्रश्न विचारण्याचे कारणच नव्हते. कारण मोसॅन्डलने दार उघडले नव्हते, याबद्दल खात्री होती. पण केवळ मनाचे समाधान म्हणून, त्याने आपले मोसॅन्डलला विचारले एवढेच. पण त्याच्या उत्तराने विल्हेल्मचे समाधान होण्याऐवजी असमाधान मात्र वाढले होते. पण असमाधानी होण्यासारखे घडले होते तरी काय ? जे घडले होते , त्याला विल्हेल्मचा अव्यवस्थितपणाच कारण होता. त्याचे असे झाले—

प्रयोग चालू असताना, दुपारच्या जेवणाची वेळ झाली आणि पत्नीकडून तशी वर्दी आल्यावर, आश्चर्य म्हणजे एखाद्या आज्ञाधारक मुलासारखा विल्हेल्म जेवायला गेला. जेवण झाल्यावर मात्र विश्रांती न घेता, तो छायाचित्रणाच्या छंदामागे लागला. कारण, 'कामाच्या विषयात बदल म्हणजेच खरी विश्रांती असे तो नेहमी म्हणत असे.

त्याच्या प्रयोगाच्या मेजावर ठेवलेली पुस्तकाखालची छायाचित्रणाची काच, त्याने आवश्यक त्या रसायनांनी धुतली. त्या काचेवर त्याने आधीच एक देखावा छायाचित्रित केला होता. पण ती काच धुतल्यावर त्याला देखाव्याच्या छायाचित्राबरोबरच, त्या काचेवर, पुस्तकात खूण म्हणून घातलेल्या किल्लीच्या छायाचित्राशी, पुसटशी आकृती दिसत होती. तो तर चक्रावूनच गेला. त्याने मोसॅन्डलला विचारले, 'मोसॅन्डल ! मी प्रयोग करीत असताना, तू दार उघडलेस का चुकून ? उजेड आत आला का ?'

मोसॅन्डल म्हणाला 'नाही बुवा !'

विल्हेल्म विचारमग्न झाला आणि थोड्या वेळाने त्याला म्हणाला, 'मग मला सांग, की त्या छायाचित्रण काचेवर पुस्तकातल्या किल्लीचे छायाचित्र पुसट तरी कसे का यावे ? शिवाय ती काच काळ्या कागदात गुंडाळली होती. तेव्हा दार चुकून उघडल्यामुळे उजेड आला, तरी किल्लीचे छायाचित्र त्या काचेवर का यावे ?

या प्रश्नाला मोसॅन्डल बिचारा काय उत्तर देणार ? पण विल्हेल्म त्याच्या उत्तराची अपेक्षा न करताच पुन्हा विचारमग्न झाला. रात्रीच्या जेवणाची वेळ टळून गेली होती. दुपारी वेळेवर जेवण केलेला विल्हेल्म, आज रात्रीसुद्धा वेळेवर जेवायला येईल, या आशेने वाट पाहात बसलेली त्याची पत्नी न जेवताच कंटाळून झोपी गेली होती. तरीही विल्हेल्मचे प्रयोग आणि त्यावर विचार चालूच होते.

त्याने ज्या मूळ परिस्थितीत कॅथोड किरण नलिका वापरून प्रयोग केला होता, तसाच प्रयोग त्याने पुन्हा केला. त्या प्रयोग मेजावर त्याने ते पुस्तक तशीच त्या किल्लीची खूण घालून, होते त्याच स्थितीत ठेवले. त्याच्या खाली त्याने या प्रयोगाच्या वेळी काळ्या कागदात गुंडाळलेली न वापरलेली छायाचित्रण काच ठेवली आणि प्रयोग झाल्यावर ती काच आवश्यक रसायनाने धुतली. काचेवर आपली किल्लीची छायाचित्राकृती. पुन्हा पुन्हा त्याने तोच प्रयोग तसाच करून पाहिला. प्रत्येक वेळी आपली काचेवर किल्लीची छायाचित्राकृती. त्याला हे कळेना, ' हे आहे तरी काय ? एवढ्या कडेकोट तटबंदीतून असे कोणते किरण येताहेत की, ते मला दिसत नाहीत आणि छायाचित्रण काचेवर पुस्तकाच्या आरपार जाऊन परिणाम करताहेत आणि किल्लीचे छायाचित्र त्या काचेवर उमटवताहेत ? कॅथोड किरण तर हे करणं शक्य नाही. कारण ते नलिकेतून बाहेरही येत नाहीत. मग असे कोणते किरण या खोलीत निर्माण होताहेत ? कशामुळे ? कारण काय ? काय असे आगळे घडते आहे ? काय ? काय ?' अशा विचारांनी विल्हेल्मचे डोके भणाणून गेले. दुखू लागले. पण प्रयोग मात्र तसेच चालू राहिले. उपाशी पोटी, पण न मरगळता न आळसता, ज्ञानासाठी भुकेल्या मनाने चालू राहिले. शेवटी शरीरानेच दमून त्याला थोडा वेळ विश्रांती दिली.

पण पुन्हा एक डुलकी झाल्यावर विल्हेल्मचे प्रयोग पुन्हा चालू झाले. त्याच्या आयुष्यात अनेक अडचणींना तोंड देत स्वतःचे शिक्षण करावे लागले, म्हणूनची ही कामाची चिकाटी त्याच्या नसानसात भिनली होती. तो स्वयंसिद्ध

असला तरी निगर्वी होता. हुशार, बुद्धिमान असला तरी उद्धट नव्हता. अन्याय गिळून क्षमाशील वृत्तीने वागणारा होता. म्हणूनच ज्या विद्यापीठाने त्याची अवहेलना केली होती, त्याच विद्यापीठाच्या निमंत्रणाला त्याने मान दिला आणि त्याचे आवडीचे काम त्याने पत्करले. 'निरनिराळ्या वायूमधून कमी दाबाखाली विजेचा प्रवाह पाठवून काय होते', हा त्याचा संशोधनाचा विषय त्याने सात आठ वर्षे राबवला आणि संशोधक म्हणून त्याने मान मिळवला. इतक्या दिवसांच्या श्रमाचे फळ त्याला मिळावे अशीच कालगतीने ग्वाही दिली होती जणू की. म्हणून त्याच्या प्रयोगशाळेत एक आगळा अपघात घडला. त्याला न दिसणाऱ्या किरणांनी किल्लीची छायाचित्राकृती छायाचित्रण काचेवर उमटवली होती आणि त्याला विचारमग्न केले होते.

हे ज्या दिवशी घडले तो दिवस म्हणजे, वस्तूंच्या अंतरंगात मानवाला डोकावता येऊ लागले तो दिवस. आठ नोव्हेंबर अठराशे पंचाण्णव.

दिवसभर प्रयोग करून दमल्यावरही तिन्हीसांजा विल्हेल्मने पुन्हा ताज्या दमाने प्रयोगांना सुरूवात केली.

खोलीत उब रहावी म्हणून, त्याने भिंतीतल्या शेगडीत थोडे जळण टाकले. प्रयोगशाळेत बाहेरून उजेडाचा एक किरणही येऊ नये म्हणून, मोसॅन्डलच्या मदतीने त्याने प्रयोगशाळेच्या साऱ्या खिडक्यांची तावदाने काळ्या कागदाने झाकून टाकली होती. सर्व उपकरणे नीट तयार ठेवून अगदी हाताशी ठेवली होती. हिटॉर्फक्रूक्स नळी, निर्वाकरण पंप, इंजक्शन मशीन इत्यादी सारे जय्यत तयार ठेवून त्याने प्रयोगाला सुरुवात करण्यापूर्वी मोसॅन्डलला सारे नीट पाहायला सांगितले. मग त्याने स्वतः दिवा घालवून अंधाराला डोळे सरावल्यावर मोसॅन्डलला विचारले, 'मोसॅन्डल, प्रयोगनळीतून विजेचा प्रवाह चालू करू ? आपल्याला मिळणाऱ्या त्या किल्लीच्या छायाचित्राचे रहस्य शोधण्यासाठी हा आणखी एक प्रयोग.'

'करा सर विजेचा प्रवाह सुरू.' मोसॅन्डल म्हणाला.

'आता आपण कॅथोड-किरण-नळीवर काळ्या कागदाचे वेष्टन चढवले

आहे म्हणजे कॅथोड किरण बाहेर पडण्याची शक्यता नाही.' विल्हेल्म म्हणाला.

थोड्यावेळाने विजेचा प्रवाह बंद करून त्याने दिवा लावला. मग पुस्तक उचलून, त्या खालची नवी छायाचित्रण काच घेऊन डार्करूममध्ये रसायनांनी धुतली आणि पाहिले तो किल्लीचे छायाचित्र आलेलेच.

आता मात्र त्याची खात्री झाली की, एवढी सारी काळजी घेऊनही ज्या अर्थी किल्लीचे छायाचित्र येते आहे, त्याअर्थी या कॅथोड-किरण-नळीतूनच हे अदृश्य किरण बाहेर पडताहेत. ते काळ्या कागदातून, पुस्तकाच्या जाडीतून आरपार जाऊ शकताहेत आणि छायाचित्रण काचेवर परिणाम करून त्याचे अस्तित्व दृश्य पद्धतीने, किल्लीच्या छायाचित्रणाने जाणवून देताहेत. पण हे किरण कसे आहेत आणि आणखी काही परिणाम दाखवताहेत का, ते पाहिले पाहिजे.

विल्हेल्मच्या मनात एक कल्पना आली. 'कॅथोड किरणांमुळे झिंक सल्फाइडचा म्हणजे जस्त आणि गंधक यांच्या संयोगाचा थर दिलेला पडदा चकाकतो. या अदृश्य किरणांनीही चकाकतो का ?'

त्याने तसा एक पडदा प्रयोगनलिकेच्या जवळ टांगला. आणि पुन्हा तोच प्रयोग केला आणि आश्चर्य की, तो पडदा चकाकला. 'कॅथोड-किरण-नलिका काळ्या कागदाने वेष्टिलेली होती. कॅथोड किरण पडद्यापर्यंत पोहोचतही नव्हते. आणि तरीही हिरवट पिवळा प्रकाश टाकत तो पडदा चकाकत होता. म्हणजे प्रयोग-नलिकेतून, काळ्या कागदानेही न अडता जे पडद्यापर्यंत पोहोचत होते, आणि पडदा चकाकत होता, असे हे अद्‌भूत किरण येत होते कुठून ?' विल्हेल्म विचार करकरून थकला. पण प्रयोगांच्या भरात ते थकणेही तो विसरला. कारण कसले तरी आतापर्यंत मानवाला ज्ञात नसलेले किरण आपल्याला नव्याने सापडले हा आनंद आकंठ भरला होता. आकंठ अमृतपान झाल्यासारखे त्याला वाटत होते. अवचितपणे मिळालेल्या या ज्ञानसंपदेचे महत्त्व त्याला जरी पूर्ण कळले नव्हते, तरी त्या ज्ञानसंपदेच्या

नवेपणाने तो भारावला होता. त्या संपदेचे पूर्ण स्वरूप जाणून घेण्याकरिता धडपडत तो प्रयोग करीत होता.

त्याने पडदा आणि प्रयोगनळी यांच्यामध्ये किल्ली असलेले पुस्तक धरले. पडदा चकाकतच राहिला. फक्त किल्लीच्या आकाराएवढा पडदा चकाकत नव्हता. म्हणजे ते किरण पुस्तकातून जात होते पण किल्लीतून जात नव्हते. मग त्याने एक लाकडाचा तुकडा मध्ये धरला, पडदा चकाकत राहिला. कथलाचा पातळसर पत्रा धरला, पण तेंच चकाकणे चालू राहिले. बरेच पत्रे एकावर एक चिकटवून धरले, तेव्हा पुसट छाया दिसली. अनेक धातूंचे पत्रे धरले, पण परिणाम थोड्या फार फरकाने एकच.

'ते किरण सर्वगामी आहेत की काय ?' कशानेच हे अडविले जाणार नाहीत की काय ? शेवटी विल्हेल्मने शिशाचा पत्रा, प्रयोगनळी आणि पडदा यांच्यामध्ये धरला. पडद्याचे चकाकणे बंद झाले. पण शिशाचा पत्रा दूर केल्याबरोबर चकाकणे चालू म्हणजे शिशाच्या पात्राने हे किरण अडतात तर ?' विल्हेल्मने मनाशी म्हटले. 'एवढे सारे झाले पण या किरणांचे उगमस्थान ?'

विल्हेल्मचे प्रयोग अपरात्र झाले तरी चालूच राहिले. कोणकोणत्या पदार्थातून हे अज्ञात असलेले आणि अदृश्य असलेले किरण जातात हे तो पाहात होता. प्रयोग करीत असताना एकदम त्याच्या लक्षात आले की, तो झिंक-सल्फाईडचा थर दिलेला पडदा, सरळ उभा टांगलेला होता खरा इतका वेळ, पण तो जरा हाताळल्यामुळे म्हणा किंवा कशामुळे म्हणा वाकडा झालेला आहे. विल्हेल्मने प्रयोग चालू असतानाच, पुढे जाऊन हात पुढे करून, पडदा सरळ करण्याचा प्रयत्न केला आणि ते करीत असताना त्याचा पुढे केलेला हात प्रयोगनलिका व पडदा यांच्यामध्ये आला. पडदा सरळ करताना त्याला जे दृश्य पडद्यावर दिसले, त्याने तो दचकलाच. त्याने एकदम आपल्या हाताकडे पाहिले. दिवा लावून पुन्हा पाहिले. हात तर ठीक होता. मग पडद्यावर आपल्याला काय दिसले ? हाताच्या पंजाचा सांगाडा ? का बरं ? आपले

डोळे तर आपल्याला फसवत नाहीत ना ? आपल्या हाताची कातडी, मांस, स्नायू, रक्त सारे काही शाबुद होते. मग पडद्यावर जे आपल्याला दिसले, त्यात ही सारी नाहीशी कुठे झाली ? जादू तरी काय झाली ? भुताटकीचा खेळ तर खासच नाही.

विचार करकरून त्याचे डोळे कलकलू लागले. प्रयोग नळीतून बाहेर पडून झिंक सल्फाइडचा पडदा चकाकवणारे अद्‌भूत किरण स्नायू, मांस, कातडी, रक्त यातून जाऊ शकतात की काय ? फक्त हाडातून जात नसावेत, म्हणून फक्त हाडाची छाया तेवढी पडद्यावर दिसली.

या अद्‌भूत किरणांना नाव तरी काय द्यावे ? हे किरण पूर्वी आपल्याला माहीत नव्हते. बीजगणितात 'क्ष' हे नाव माहित नसलेल्या गोष्टीला देतात. मग हे किरणही 'क्ष' प्रमाणेच गूढ आहे, अज्ञात आहे. 'क्ष' प्रमाणेच या किरणांची खरी किंमत अजून कळायची आहे. म्हणून 'क्ष' किरण हेच नाव या किरणांना योग्य आहे.

विल्हेल्मने या त्याला नव्या सापडलेल्या किरणांना 'क्ष' किरण (एक्स-रेज्) असेच नाव दिले. त्याने तोपर्यंत अज्ञात असलेल्या किरणांना ज्ञातक्षेत्राच्या प्रकाशात आणले. ते किरण अदृश्य असून, त्याच्या पंजाच्या हाडांची छाया पडून, त्याला एका अर्थाने अप्रत्यरीत्या दिसलेच. डिसेंबर अठराशे पंचाण्णवमध्ये त्याने एक निवेदन प्रकाशित केले.

'कॅथोड किरणांच्या बाबतीत प्रयोग करीत असताना मला असे आढळले की, काळ्या कागदाने वेष्टित केलेल्या त्या प्रयोगनळीतून, काही अज्ञात आणि अदृश्य लहरी बाहेर पडतात. त्या हाडे आणि शिशाचा पत्रा या पदार्थांशिवाय इतर पदार्थांतून आरपार जातात. झिंक सल्फाईड, बेरियन प्लॅटिनोसायनाइड सारखे पदार्थ या लहरींच्या आघाताने चकाकतात. या अज्ञात लहरींना मी, 'क्ष'-किरण हे नाव देतो.

नंतर विल्हेल्मने या 'क्ष' किरणांच्या साहाय्याने, लाकडी पेटीतील वजने, हाताच्या पंजाच्या हाडांचा सापळा इत्यादींची छायाचित्रे काढून अनेक

वैद्यकतज्ञांना आणि वैज्ञानिकांना पाठवली. वैद्यकतज्ञांना या किरणांचा उपयोग होईल, अशी त्याची अपेक्षा होती. पण त्यावेळी त्याला फारसा कुणी प्रतिसाद दिला नाही. नंतर मात्र काही दिवसांनी त्याने लावलेल्या शोधाची दखल घेतली गेली आणि त्याच्यावर स्तुतीचा वर्षाव होऊ लागला.

हे 'क्ष' -किरण कसे निर्माण झाले, याचेही स्पष्टीकरण वैज्ञानिकांनी शोधून काढले, 'हे किरण अत्यंत सूक्ष्म लहरींचे बनलेले असतात, आणि कॅथोड किरणांचा प्रयोगनलिकेच्या काचेवर आघात होऊन त्या काचेतून बाहेर फेकले जातात. कॅथोड किरण हे ऋण विद्युत् प्रभारित अत्यंत सूक्ष्म कणांचे बनलेले असतात, त्या कणांच्या काचेतील अणूवर आघात होऊन अणूतल्या तशाच सूक्ष्म कणांच्या रचनेत जी उलथापालथ होते, त्या उलथापालथीतून हे 'क्ष' किरण निर्माण होतात.'

या किरणांच्या सहाय्याने शरीरविज्ञानापासून, अणूविज्ञानापर्यंत सर्व विज्ञान शाखा-उपशाखांचे अभ्यास सुलभ झाले आहेत.

आता सूर्यलहरींच्या पृथःकरणाने मिळणारा पट्टा केवळ सप्तरंगी राहिला नाही. तो अतिरक्तापासून अतिनील किरणापर्यंत नवरंगी आहे असे आढळून आले आहे. त्यातच कुठेतरी विल्हेल्मने शोधलेले हे 'क्ष' -किरण बसतात, म्हणजे विल्हेल्मला हे अदृश्य किरण दिसले हेच खरे. फक्त त्याच्या वैज्ञानिक चक्षूंना ते दिसले.

आपण करीत असलेल्या प्रयोगातून काहीतरी नवेच निघाले, अनपेक्षितपणे निघाले आणि जगाच्या उपयोग पडणारे निघाले. हे त्याला नंतर कळले. पण प्रयोगाच्या दिवशीसुद्धा त्या किल्लीच्या अनपेक्षित छायाचित्राने त्याला नव्या शोधाची किल्ली सापडली हेच खरे. त्याला अंतर्मनाने ग्वाही दिली, ' विल्हेल्म जीते रहो ! ठेच लागली, पण ठेच का लागली, हे शोधणारा तूच एक प्रज्ञावंत वैज्ञानिक आहेस.'

तुम्ही करून पहा—

विल्हेल्मची कथा ऐकून तुम्हाला क्ष-किरणाच्या उपकरणाचे प्रत्यक्ष दर्शन घेण्याची उत्कंठा उत्पन्न झाली असेल. ते तुम्हाला कुठेही म्हणजे एखाद्या क्ष-किरण तज्ञ डॉक्टराकडे बघायला मिळेल. क्ष-किरणांनी काढलेली छायाचित्रेही बघायला मिळतील. पण तुम्हाला क्ष-किरणांसारखा परिणाम दाखवणारे प्रयोग सांगतो, ते तुम्हीच करून पहा ना.

तुमची हाडे कशी दिसतात, हे कळायला तुम्हाला एक-दोन उपकरणे, अगदी सोपी, उपकरणे, करायला शिकवतो. अगदी झगझगीत प्रकाशाच्या दिव्यासमोर उभे रहा, ट्रेसिंग पेपर डोळ्यासमोर धरा आणि दिवा व पेपर यांच्यामध्ये तुमचा हात धरा. पेपरवरची छाया बरोबर हाताच्या हाडाच्या सांगाड्यासारखी पडेल.

आणखी एक मजेदार उपकरण करा.

दोन कार्डबोर्डचे तुकडे घ्या. चार इंच लांबी रुंदीचे. त्यांना बरोबर मध्यावर अर्धा इंच व्यासाचे वर्तुळ होईल, असे भोक पाडा. कडा साफ करा. दोन्हीच्या मध्ये एखादे पांढरे अर्धपारदर्शक पीस ठेवा आणि कार्डबोर्डच्या कडा घट्ट जुळवून, चिकटवून टाका. आता प्रखर उजेडात त्या पिसामधून आपल्या हाताकडे पहा, हाताची छाया त्यातील हाडाच्या सापळ्याच्या सारखी दिसेल.

ही आपली घरगुती क्ष-किरण उपकरणे.

विल्हेल्म कोनराड रॉन्टजेन

- जीवनपट -

जन्म - प्रुशियातील लेन्नेप येथे . २७ मार्च १८४५.

शिक्षण - झुरिच येथील महाविद्यालयात.

कार्य - प्लकर, विल्यम क्रूक्स, हाइनरिच हर्टझ आणि फिलिप लेनार्ड यांच्या प्रयोगांचे तपशीलात अभ्यास.
निर्वात नळ्यातून विजेचा प्रवाह पाठवून त्याचे निरीक्षण केले.
कॅथोड-किरणांचे स्वरूप काय आहे, याचा अभ्यास केला.
क्ष-किरणांचा शोध
क्ष-किरणांचा अभ्यास.
क्ष-किरणांचे गुणधर्म निश्चित केले.
क्ष-किरणांचा उगम हा कॅथोड किरण कुठल्याही वस्तूवर आपटण्यात आहे, हे निश्चित ठरविले.
बेरियम प्लॅटिनोसायनाइड सारखे पदार्थ क्ष-किरणात चकाकतात, हे शोधून काढले.
क्ष-किरणाचे स्वरूप - अति सूक्ष्म उर्जालहरी हे निश्चित केले.
क्ष-किरणांच्या वैद्यकीय उपयोगाची दिशा दाखवली.

बहुमान - क्ष-किरणांचा संशोधक म्हणून मान्यता.

मानवता,

युद्ध,

नाश

आणि

विज्ञान

संहार आणि रक्तपात

हा एक निसर्गनियमच. पण -

पण हा नियम नेहमी संहारातून लौकिक विजय मिळवण्यासाठी तहानलेला असतो. एकाचे महत्वाकांक्षी जीवन हे सर्वांपेक्षा मोठे मानतो. सत्य, अहिंसा आणि मानवतेचे रक्षण हाही एक निसर्गनियमच. पण

पण हा नियम नेहमी मानवकल्याणासाठी, सुखासाठी, विश्वशांतीसाठी प्रयत्न करीत असतो. अनेकांच्या जीवित रक्षणासाठी हा एकाचे रक्तपिपासू जीवन नष्ट करून विश्वाचे कल्याण करतो.

या दोन नियमांपैकी कोणता यशस्वी ठरेल, हे एक विश्वनियन्ताच जाणे. पण - पण विज्ञान हे मात्र सदैव मानवतेचे रक्षण आणि पूजाच करीत राहील हे निश्चित आणि त्यामुळे मानवज्ञानाच्या विकासाची क्षितिजे जास्त रुंदावत राहातील. मनुष्य विश्वशोधासाठी, सर्व सुखासाठी झेप घेईल.

- लुई पाश्चर

निर्मल
प्रकाशन

किमत बारा रुपये

मुखपृष्ठ छपाई : जंगम कलामुद्रण